

**IDENTIFIKASI MODEL MENTAL SISWA DAN FAKTOR-  
FAKTORNYA PADA HUKUM KEKEKALAN ENERGI MEKANIK  
di TIGA SMA/MA KABUPATEN SRAGEN**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1  
Program Studi Pendidikan Fisika



**Diajukan oleh:**  
**Annisa Maulana Rizky**  
**14690026**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2018**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor :B- 1182/Un.02/DST/PP.05.3/08/2018

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Identifikasi Model Mental Siswa dan Faktor-Faktornya pada Hukum Kekekalan Energi Mekanik di Tiga SMA/MA Kabupaten Sragen

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Annisa Maulana Rizky  
NIM : 14690026  
Telah dimunaqasyahkan pada : 16 Agustus 2018  
Nilai Munaqasyah : A-  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

  
Joko Purwanto, S.Si., M.Sc.  
NIP. 19820306 200912 1 002

Penguji I

  
Dr. Murtono, M.Si.  
NIP.19691212 200003 1 001

Penguji II

  
Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc.  
NIP. 19820322 201503 1 002

Yogyakarta, 21 Agustus 2018

UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



  
Dr. Murtono, M.Si.  
NIP. 19691212 200003 1 001

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : 1 Bandel Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Annisa Maulana Rizky

NIM : 14690026

Judul Skripsi : Identifikasi Model Mental Siswa dan Faktor-Faktornya pada  
Hukum Kekekalan Energi Mekanik di Tiga SMA/MA Kabupaten  
Sragen

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 6 Agustus 2018

Pembimbing



Joko Purwanto, M.Sc

NIP. 19820306 200912 1 002

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Annisa Maulana Rizky

NIM : 14690026

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah dituliskan secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Yogyakarta, 3 Agustus 2018



Annisa Maulana Rizky  
NIM. 14690026

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

Kedua orang tua tercinta, ayahku Pujiantoro dan ibuku Sujiyarni, serta

Kakakku Arifah Nur utami

## **HALAMAN MOTTO**

*Manjadda Wa Jadda*

“bukan yang paling tajam melainkan dia yang paling bersungguh-sungguh”

(Ahmad Fuadi, *Novel Negeri 5 Menara*)

## Kata Pengantar

Bismillahirrahmaanirrahim.

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur terpanjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan Berkah, Rahmat dan pertolonganNya sehingga skripsi yang berjudul **“Identifikasi Model Mental Siswa dan Faktor-Faktornya pada Hukum Kekekalan Energi Mekanik di Tiga SMA/MA Kabupaten Sragen”** dapat terselesaikan dengan baik. Terelesaikannya skripsi ini dari proses awal hingga akhir tidak terlepas dari do'a, bimbingan, dan bantuan dari beberapa pihak.

Oleh karena itu dengan tulus penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yaitu Bapak Pujiantoro dan Ibu Sujiyarni dan keluarga yang telah memberikan segala bantuan dan dukungan tiada akhir yang mungkin penulis tidak akan bisa memberikan balasan yang sesuai.
2. Joko Purwanto, M.Sc yang telah bersedia menjadi dosen pembimbing dan dengan sabar memberikan arahan, bimbingan, dukungan dan ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
3. Siswa Kelas XI IPA 7 SMAN 2 Sragen, Kelas XI IPA 5 MAN 1 Sragen dan Kelas XI IPA 5 dan XI IPA 6 SMA Muhammadiyah 1 Sragen yang telah bersedia ikut berpartisipasi dalam penelitian.
4. Dr. Kartini Herlina, M.Si yang telah bersedia berbagi ilmu, memberikan pengarahan mengenai penelitian model mental, kritik dan saran perbaikan instrumen penelitian.

5. Dr. Rimba Hamid, M.Si dan Yuli Handayani, M.Pd yang telah bersedia menjadi validator instrumen, memberikan kritik, perbaikan dan saran pada instrumen penelitian sehingga dapat digunakan oleh peneliti.
6. Drs. Paidi, M.Pd (SMAN 2 Sragen), Drs. Mariyo (MAN 1 Sragen) dan Mustofa, S.Pd, MM (SMA Muhammadiyah 1 Sragen) selaku kepala sekolah yang telah memberikan izin peneliti untuk melakukan penelitian.
7. Sumaryanto, S.Pd (SMAN 2 Sragen), Drs. Bambang (MAN 1 Sragen) dan Supoyo, S.Pd (SMA Muhammadiyah 1 Sragen) yang telah membimbing selama proses pengambilan data penelitian.
8. Lina Farida Handayani yang telah membantu mulai dari penentuan tema hingga skripsi ini selesai, menjadi teman untuk belajar dan berdiskusi, serta memberikan banyak saran.
9. Mawaddah Awalia dan Aestetika teman seperjuangan dalam meneliti model mental yang senantiasa memberikan dukungan dan membantu dari proses awal hingga akhir penelitian.
10. Sahabatku Ernita Apriani, Fahda Nuraini, Tri Utami dan Fajarwati Setyaningsih yang telah membantu mempersiapkan seminar proposal, mengurus surat-menyurat guna melengkapi skripsi ini, dan senantiasa memberikan dukungan.
11. Sahabatku Dyah Ayu Setyorini, Ervin Setyowati, Liska Dewi, Ria Fitri, Nefriza dan Gista Ayu yang telah membantu dan mendampingi selama proses pengambilan data.



12. Keluarga Kos Kemuning Risma Nur Abdhilah, Heni Astuti, Restu Nurul Falah, Dwiana Pratiwi, Winda Vionitha, Ayu Erma, dan Zumrotul Aisyah yang senantiasa menemani selama proses penyelesaian skripsi ini dan membantu dalam mengoreksi kesalahan penulisan dan penyusunan.
13. Teman-teman bimbingan, Fadlilatin, Riski, Amandha, Endah, dan Aghits yang telah memberikan dukungan dan berjuang bersama selama proses bimbingan.
14. Teman-teman Pendidikan Fisika 2014 yang selalu kompak, memberikan kebahagiaan dan saling memberikan dukungan.
15. Semua pihak yang telah membantu dan terlibat dalam penelitian ini dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penelitian ini tidak terlepas dari keterbatasan dan kekurangan oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dikemudian hari. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat. Aamiin.

Yogyakarta, 29 Juli 2018

Penulis

**IDENTIFIKASI MODEL MENTAL SISWA DAN FAKTOR-FAKTORNYA  
PADA HUKUM KEKALKAN ENERGI MEKANIK DI TIGA SMA/MA  
KABUPATEN SRAGEN**

**Annisa Maulana Rizky  
14690026**

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mengetahui model mental dan deskripsi model mental yang digunakan siswa pada hukum kekekalan energi mekanik. 2) Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa pada hukum kekekalan energi mekanik.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Ada 101 siswa dari tiga SMA/MA di Kabupaten Sragen yang terlibat dalam penelitian ini. Ketiga sekolah tersebut dipilih berdasarkan hasil ujian nasional IPA, yang kemudian dikelompokkan dalam kategori tinggi, sedang dan rendah. Terdapat dua tahap penelitian, pada tahap pertama disajikan empat pertanyaan generatif kepada siswa. Tipe-tipe jawaban siswa pada tahap pertama digunakan untuk menentukan responden yang akan digali model mentalnya. Pada tahap kedua digunakan *interview-about-event*, disajikan enam fenomena yang berlaku hukum kekekalan energi mekanik untuk menggali model mental siswa dan angket untuk mengetahui faktor-faktornya. Model mental siswa ditentukan berdasarkan hasil *interview-about-event*, respon siswa dikelompokkan berdasarkan kesamaan jawaban atau karakteristik yang sama. Hasil tersebut kemudian diberi nama/label model dan dideskripsikan. Faktor-faktor yang mempengaruhi model mental diketahui dari pilihan siswa pada angket.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua model mental pada hukum kekekalan energi mekanik yang digunakan oleh siswa di tiga SMA/MA Kabupaten Sragen yaitu model mental Non HKEM dan model mental HKEM. Model mental yang dominan adalah model mental Non HKEM. Siswa yang termasuk dalam model mental Non HKEM adalah siswa yang menggunakan model Gravitasi, model Jarak, model Gaya, model Cepat, model Kemiringan Lintasan, model Bentuk Lintasan, model Kelajuan, model Massa dan model Campuran. Model mental HKEM hanya dimiliki oleh siswa yang menggunakan model Posisi. Faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa adalah penjelasan guru (27%), penjelasan dalam buku teks (14%), eksperimen (4%), dan faktor lain (55%). Faktor lain yaitu penalaran, logika, imajinasi dan pengetahuan yang dimiliki siswa.

Kata kunci: Model mental, faktor-faktor, hukum kekekalan energi mekanik.

**IDENTIFICATION OF STUDENT'S MENTAL MODEL AND ITS FACTORS  
IN THE LAW OF CONSERVATION OF MECHANICAL ENERGY IN  
THREE SMA/MA OF SRAGEN**

**Annisa Maulana Rizky**  
**14690026**

**ABSTRACT**

*This study to determine: 1) Knowing the mental model and mental model description used by students on the law of conservation of mechanical energy. 2) Knowing the factors that influence the student's mental model on the law of conservation of mechanical energy.*

*This research is descriptive. There were 101 students from three SMA / MA in Sragen who were involved in this research. The three schools were selected based on the national IPA exam results, which were then categorized into high, medium and low categories. There were two stages of research, in the first stage were presented four generative questions to students. The types of student's answers in the first stage were used to determine the respondents who would be unearthed mental models. In the second stage were used interview-about-event, there were six phenomena in the law of conservation of mechanical energy to explore the students' mental models and questionnaires to find out the factors. The mental models of students were determined based on interview-about-event results, student responses were grouped based on similar answers or similar characteristics. Then, the results were given the name / label model and were described. Factors affecting the mental model were known from the student's choice in the questionnaire.*

*The results showed that there are two mental models on energy conservation mechanical law used by students in three SMA / MA of Sragen which are non-HKEM mental model and HKEM mental model. The dominant mental model is the non-HKEM mental model. Students included in the non-HKEM mental model are students using the Gravity model, Distance model, Style model, Quick model, Slope Trajectory model, Trajectory model, Speed model, Mass model and Mixed model. The HKEM mental model is only owned by the students using the Position model. Factors affecting the students' mental models are teacher explanations (27%), explanations in textbooks (14%), experiments (4%), and other factors (55%). The other factors such as reasoning, logic, imagination and knowledge of students.*

*Keywords: Mental model, factors, the law of conservation of mechanical energy.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>x</b>
<b><i>ABSTRACT</i>.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xx</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xxi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Rumusan Masalah.....	8
D. Tujuan Penelitian.....	8
E. Manfaat Penelitian.....	8
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
A. Model Mental.....	9
B. Model Mental dalam Pembelajaran Fisika.....	16

C. Materi Fisika.....	20
1. Usaha.....	20
2. Energi.....	21
a. Energi Kinetik.....	21
b. Energi Potensial Gravitasi.....	22
c. Energi Potensial Pegas.....	23
3. Gaya Konservatif.....	24
4. Hukum Kekekalan Energi Mekanik.....	25
D. Model Mental Energi.....	26
E. Kajian yang Relevan.....	28
F. Kerangka Berpikir.....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>36</b>
A. Jenis Penelitian .....	36
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
C. Subjek dan Obyek Penelitian.....	37
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	37
1. Teknik Pengumpulan Data.....	37
2. Instrumen Pengumpulan Data.....	40
E. Teknik Analisa Instrumen.....	41
F. Teknik Analisa Data.....	42
G. Alur Penelitian.....	45
H. Prosedur Penelitian.....	46
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>47</b>

A. Model Mental Siswa.....	50
1. Model Mental Siswa pada Gerak Vertikal 1.....	50
a. Model 1 (Jarak).....	51
b. Model 2 (Cepat).....	52
c. Model 3 (Gaya).....	54
d. Model 4 (Gravitasi).....	54
2. Model Mental Siswa pada Gerak Vertikal 2.....	57
a. Model 1 (Jarak).....	58
b. Model 2 (Cepat).....	59
c. Model 3 (Gaya).....	60
d. Model 4 (Gravitasi).....	62
3. Model Mental Siswa pada Bidang Miring 1.....	63
a. Model 1 (Cepat).....	65
b. Model 2 (Jarak).....	66
c. Model 3 (Gaya).....	68
d. Model 4 (Kemiringan Lintasan).....	69
4. Model Mental Siswa pada Bidang Miring 2.....	70
a. Model 1 (Massa).....	72
b. Model 2 (Posisi).....	73
c. Model 3 (Cepat Bergerak).....	74
5. Model Mental Siswa pada Bidang Miring 3.....	75
a. Model 1 (Cepat).....	77
b. Model 2 (Bentuk Lintasan).....	78

c. Model 3 (Jarak).....	79
d. Model 4 (Gaya).....	80
e. Model 5 (Gravitasi).....	81
6. Model Mental Siswa pada Pegas.....	81
a. Model 1 (Massa).....	84
b. Model 2 (Kelajuan).....	85
c. Model 3 (Campuran).....	86
d. Model 4 (Posisi).....	87
e. No Model.....	88
7. Model Non HKEM.....	89
8. Model HKEM.....	90
B. Faktor-Faktor.....	91
1. Penjelasan Guru.....	92
2. Pengelajan dalam Buku Teks.....	93
3. Kegiatan Praktikum.....	93
4. Penalaran.....	94
5. Logika.....	95
6. Imajinasi.....	95
7. Pengetahuan Sendiri.....	96
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>98</b>
A. Kesimpulan.....	98
B. Saran.....	99
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>101</b>

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>104</b>
----------------------	------------



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Hubungan Antara Konsep Alternatif, Ingatan dan Model Mental Dalam Memproses Pengetahuan.....	11
Gambar 2.2	Peta Konsep Pemahaman Fenomena Fisika Berkaitan dengan Model Mental, Model Fisis dan Model Matematis....	17
Gambar 2.3	Representasi Eksplisit yang Dihasilkan antara Sistem Fisis dan Model Mental.....	18
Gambar 3.1	Alur Penelitian.....	45
Gambar 4.1	Contoh Pertanyaan Generatif .....	48
Gambar 4.2	Pertanyaan Nomor 1.....	50
Gambar 4.3	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	52
Gambar 4.4	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	53
Gambar 4.5	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	54
Gambar 4.6	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	56
Gambar 4.7	Pertanyaan Nomor 2.....	57
Gambar 4.8	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	60
Gambar 4.9	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	61
Gambar 4.10	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	62
Gambar 4.11	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	63
Gambar 4.12	Pertanyaan Nomor 3.....	64
Gambar 4.13	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	66
Gambar 4.14	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	67
Gambar 4.15	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	68

Gambar 4.16	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	69
Gambar 4.17	Pertanyaan Nomor 4	70
Gambar 4.18	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	72
Gambar 4.19	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	73
Gambar 4.20	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	74
Gambar 4.21	Pertanyaan Nomor 5	75
Gambar 4.22	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	78
Gambar 4.23	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	79
Gambar 4.24	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	80
Gambar 4.25	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	81
Gambar 4.26	Pertanyaan Nomor 6	82
Gambar 4.27	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	84
Gambar 4.28	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	85
Gambar 4.29	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	87
Gambar 4.30	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	87
Gambar 4.31	Ilustrasi Gambar yang Dibuat oleh Siswa.....	88
Gambar 4.32	Pilihan Siswa pada Angket Faktor-Faktor Model Mental Siswa.....	92
Gambar 4.33	Pilihan Siswa pada Angket Faktor-Faktor Model Mental Siswa.....	93
Gambar 4.34	Pilihan Siswa pada Angket Faktor-Faktor Model Mental Siswa.....	94
Gambar 4.35	Pilihan Siswa pada Angket Faktor-Faktor Model Mental	

	Siswa.....	94
Gambar 4.36	Pilihan Siswa pada Angket Faktor-Faktor Model Mental	
	Siswa.....	95
Gambar 4.37	Pilihan Siswa pada Angket Faktor-Faktor Model Mental	
	Siswa.....	95
Gambar 4.38	Pilihan Siswa pada Angket Faktor-Faktor Model Mental	
	Siswa.....	96

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kedudukan Penelitian dengan Beberapa Penelitian yang Relevan.....	31
Tabel 4.1	Distribusi Butir Pertanyaan Generatif pada Hukum Kekekalan Energi Mekanik.....	47
Tabel 4.2	Fenomena yang Disajikan dalam <i>Interview-About-Event</i> .....	48
Tabel 4.3	Distribusi Pertanyaan Wawancara Tahap 2.....	49
Tabel 4.4	Tabel Model Mental Fenomena Gerak Vertikal 1.....	50
Tabel 4.5	Tabel Model Mental Fenomena Gerak Vertikal 2.....	58
Tabel 4.6	Tabel Model Mental Fenomena Bidang Miring 1.....	65
Tabel 4.7	Tabel Model Mental Fenomena Bidang Miring 2.....	71
Tabel 4.8	Tabel Model Mental Fenomena Bidang Miring 3.....	75
Tabel 4.9	Model Mental Siswa pada Fenomena yang Berkaitan dengan Pegas.....	82
Tabel 4.10	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Model Mental Siswa.....	91

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Rekapitulasi Wawancara Prapenelitian.....	104
	Rekapitulasi Angket Siswa.....	111
Lampiran 2	(Instrumen Penelitian).....	112
	Pertanyaan Generatif (Tahap Pertama).....	112
	Pedoman <i>Interview-About-Event</i> (Tahap 2).....	113
	Lembar Jawab dan Angket.....	116
Lampiran 3	Hasil Validasi.....	117
Lampiran 4	Rekapitulasi Wawancara Penggalan Model Mental.....	124
Lampiran 5	Surat Bukti Penelitian.....	143

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Hasil belajar siswa dalam kurikulum 2013 terdiri dari penilaian autentik dan non-autentik. Bentuk penilaian autentik mencakup penilaian berdasarkan pengamatan fenomena alam, tugas ke lapangan, portofolio, proyek, produk, jurnal, kerja laboratorium fisika, dan unjuk kerja, serta penilaian diri. Sedangkan bentuk penilaian non-autentik mencakup tes, ulangan, dan ujian (Silabus Fisika, 2016). Hasil dari penilaian non-autentik memberikan informasi mengenai pengetahuan siswa (kognitif). Salah satu bentuk penilaian non-autentik yang menjadi tolak ukur kemampuan kognitif secara nasional adalah ujian nasional.

Hasil dari ujian nasional digunakan sebagai dasar untuk memetakan mutu satuan pendidikan, sebagai pertimbangan seleksi masuk ke jenjang pendidikan berikutnya dan pembinaan/pemberian bantuan kepada satuan pendidikan dalam upaya peningkatan mutu pendidikan (Permendikbud Nomor 23, 2016). Hasil ujian nasional di masing-masing daerah belum merata. Pada masing-masing mata pelajaran yang diujikan masih terdapat kesenjangan hasil yang mencolok. Mata pelajaran sains umumnya mendapatkan hasil yang rendah.

Fisika merupakan mata pelajaran sains yang sering kali mendapatkan hasil terendah diantara mata pelajaran sains lain yang diujikan pada jenjang SMA/MA. Sebagai gambaran dari 35 Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi

Jawa Tengah hanya empat Kabupaten yang memperoleh nilai rata-rata UN fisika cukup tinggi. Salah satu dari keempat Kabupaten tersebut adalah Kabupaten Sragen. Nilai rata-rata UN fisika Kabupaten Sragen sebesar 42,97 menempati peringkat ke 14 dari 35 Kabupaten/Kota di Jawa Tengah (Kemdikbud, 2017).

Terdapat kurang lebih 25 SMA/MA negeri dan swasta di Kabupaten Sragen. Berdasarkan nilai rata-rata UN IPA tahun 2017 dari 25 SMA/MA negeri dan swasta di Kabupaten Sragen dapat dikategorikan 7 sekolah yang nilainya tinggi, 6 sekolah yang nilainya sedang dan 12 sekolah yang nilainya rendah. Berdasarkan kategori tersebut selanjutnya dipilih satu sekolah untuk mewakili masing-masing kategori secara acak. Sekolah-sekolah yang terpilih yaitu SMA N 2 Sragen untuk kategori nilai UN IPA tinggi, MAN 1 Sragen untuk kategori nilai UN IPA sedang dan SMA Muhammadiyah 1 Sragen untuk kategori nilai UN IPA rendah. Di ketiga sekolah tersebut fisika memperoleh nilai rata-rata UN yang cukup rendah dibanding kimia dan biologi yaitu di SMAN 2 Sragen (57,18), MAN 1 Sragen (35,63) dan SMA Muhammadiyah 1 Sragen (35,39).

Hasil yang rendah dapat disebabkan karena banyak faktor diantaranya adalah kurangnya penguasaan siswa terhadap materi yang diujikan. Kurangnya penguasaan siswa dapat dilihat melalui persentase daya serap materi pada ujian nasional. Persentase daya serap materi fisika pada UN 2016 yang paling rendah di Kabupaten Sragen adalah materi usaha dan energi dengan persentase 43,13%.

Dilihat dari segi materi, usaha dan energi merupakan konsep dasar untuk memahami permasalahan gerak dalam kehidupan sehari-hari (Herman-Abell & De Boer, 2011:2). Usaha dan energi juga merupakan materi yang kompleks karena konsep-konsep yang ada di dalamnya saling berkaitan (Nugraha & dkk, 2014:103). Tidak hanya kompleks energi juga merupakan materi yang bersifat abstrak (Zainul Mustofa & dkk, 2016:519).

Pemahaman konsep siswa pada materi usaha dan energi pernah diteliti sebelumnya oleh Herman-Abell & DeBoer (2011), Nugraha & dkk (2014), dan Zainul Mustofa & dkk (2016). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Abell & DeBoer (2011) diketahui bahwa hukum kekekalan energi merupakan konsep yang paling sulit dibandingkan dengan konsep perubahan dan perpindahan energi. Diketahui pula dalam penelitian Zainul Mustofa & dkk (2016) persentase pemahaman siswa pada hukum kekekalan energi mekanik hanya sebesar 18,7%.

Wawancara dan penyebaran angket kemudian dilakukan untuk mengetahui fakta di tiga sekolah yang ada di Kabupaten Sragen. Wawancara dilakukan dengan guru sementara angket disebar pada beberapa siswa di SMAN 2 Sragen, MAN 1 Sragen dan SMA 1 Muhammadiyah Sragen. Berdasarkan wawancara dengan guru di ketiga sekolah tersebut diperoleh kesimpulan bahwa dalam proses pembelajaran khususnya untuk materi usaha dan energi konsep yang paling sulit adalah pada hukum kekekalan energi mekanik. Guru juga menyampaikan bahwa sifat materi yang luas membuat siswa kebingungan ketika dihadapkan pada fenomena yang berbeda-beda.



Disebutkan pula oleh guru siswa cenderung tidak mengalami permasalahan dalam penyelesaian matematis tetapi kemampuan siswa untuk menganalisis permasalahan masih sangat kurang.

Berdasarkan angket yang diisi oleh beberapa siswa dari ketiga sekolah yang disebutkan di atas diketahui sebanyak 65,59% siswa menyatakan bahwa hukum kekekalan energi mekanik merupakan bagian yang paling sulit dalam materi usaha dan energi. Diketahui pula bahwa siswa tidak mengalami kendala dalam operasi matematis namun, kendala terbesar yang dialami oleh siswa dalam materi ini adalah dalam memahami konsep dan menerapkannya dalam menyelesaikan permasalahan. Hal ini sesuai dengan sifat materi yang abstrak dan kompleks sehingga memungkinkan siswa menjadi lebih sulit memahami fenomena yang muncul dikarenakan mereka tidak dapat mengamati langsung (Corpuz dalam Dyah Aris, 2017).

Memahami konsep fisika sesuai dengan konsep yang tepat dalam pembelajaran fisika merupakan salah satu tujuan yang penting. Pemahaman konsep yang tepat akan memudahkan siswa dalam memecahkan masalah fisika (Zainul Mustofa & dkk, 2016: 519). Penelitian mengenai pemahaman konsep siswa termasuk dalam ranah sains kognitif.

Penelitian sains kognitif yang dominan dilakukan adalah penelitian mengenai miskonsepsi seperti yang dilakukan Nugraha & dkk (2014). Hasil penelitian tersebut hanya menunjukkan fakta terjadinya miskonsepsi tetapi mekanismenya belum tergali lebih dalam (Dyah Aris, 2017). Permasalahan dalam pembelajaran materi usaha dan energi khususnya pada hukum

kekekalan energi mekanik akan dapat diketahui dengan baik jika pengajar memiliki kesadaran untuk mengetahui bagaimana siswa memahami energi (Herman-Abell & DeBoer, 2011:2). Tidak hanya mengetahui tingkat pemahaman siswa atau fakta terjadinya miskonsepsi pada siswa tetapi perlu diketahui lebih dalam mengenai bagaimana siswa membentuk pemahamannya.

Pembentukan dan penggunaan pengetahuan siswa dapat diketahui melalui model mental siswa. Model mental merupakan hasil representasi pengetahuan dalam pemikiran seseorang yang digunakan untuk mendeskripsikan dan menjelaskan fenomena (Jansoon & dkk, 2009). Model mental berada dalam ranah pembahasan psikologi kognitif yaitu ilmu mengenai pemrosesan informasi yang berkaitan dengan cara memperoleh informasi, cara menyimpan informasi dan memproses informasi tersebut, cara menyelesaikan masalah, berpikir dan menyusun bahasa dan bagaimana proses-proses ini ditampilkan dalam perilaku yang dapat diamati (Solso & dkk, 2009: 10). Siswa membangun model mental mereka sendiri ketika mereka belajar dan mencoba untuk memahami pengetahuan ilmiah selama proses belajar (Chittleborough & dkk, 2005 dalam Jansoon & dkk, 2009).

Model mental yang terbentuk selama proses belajar tersebut dapat diteliti untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa dan bagaimana siswa merekonstruksikan pengetahuannya. Dengan mengetahui model mental siswa, penyusunan dan penggunaan pengetahuan siswa dapat ditentukan cara yang perlu dilakukan untuk menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih baik (Corpuz, 2006:5). Penelitian mengenai model mental memiliki tantangan

tersendiri karena hasilnya yang bersifat tidak tetap mengingat bahwa setiap individu memiliki model mental yang berbeda-beda dan dipengaruhi oleh beberapa faktor.

Menyelidiki sumber-sumber yang mempengaruhi pembentukan konsep siswa dapat membantu dalam menginterpretasikan proses pembentukan pengetahuan siswa secara lengkap, serta membantu siswa untuk mencapai hasil belajar yang tinggi (J.-W Lin & M.-H Chiu, 2007:774). Dengan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi model mental maka akan dapat ditentukan langkah apa yang harus diambil untuk memperbaiki model mental siswa. Selanjutnya dijelaskan oleh Mia Andari (2012:5) dengan mengetahui faktor-faktor yang dapat dimanipulasi oleh guru maka, guru dapat mengembangkan model pembelajaran yang dapat memperbaiki model mental siswa. Menurut J.-W Lin dan M.-H. Chiu (2007:774-775) faktor-faktor yang menjadi sumber pembentukan model mental siswa adalah penjelasan guru, bahasa dan kata-kata, pengalaman sehari-hari, lingkungan sosial, serta hubungan sebab-akibat dan intuisi.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti merasa bahwa penelitian mengenai model mental dan faktor-faktornya pada hukum kekekalan energi mekanik perlu dilakukan di Kabupaten Sragen. Hasil studi literatur yang dilakukan memberikan hasil bahwa masih sangat minimnya penelitian yang menggali pemahaman siswa dan pembentukan pengetahuan siswa secara mendalam di Kabupaten Sragen. Model mental pada hukum kekekalan energi mekanik

akan digali melalui *interview-about-event*. Faktor-faktor model mental akan digali melalui angket dengan satu alternatif pilihan yang dapat diisi mandiri.

Hasil dari penelitian model mental dapat digunakan oleh guru sebagai gambaran penyusunan pengetahuan siswa. Selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan langkah dalam memperbaiki pembelajaran seperti dalam pemilihan pendekatan, model, strategi atau teknik yang lebih baik dalam pembelajaran materi usaha dan energi terlebih khusus pada hukum kekekalan energi mekanik.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan, yaitu :

1. Hasil UN fisika di beberapa sekolah yang ada di Kabupaten Sragen cukup rendah seperti di SMAN 2 Sragen (57,18), MAN 1 Sragen (35,63) dan SMA Muhammadiyah 1 Sragen (35,39).
2. Penguasaan materi usaha dan energi di Kabupaten Sragen masih rendah dilihat dari daya serap materi pada UN 2016 yaitu 43,13%.
3. Berdasarkan hasil angket, hukum kekekalan energi mekanik merupakan konsep yang paling sulit dalam materi usaha dan energi dengan persentase 65,59%.
4. Penelitian miskonsepsi belum cukup karena belum menggali penggunaan dan konstruksi pengetahuan siswa, sehingga perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam seperti penelitian model mental.

### **C. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana deskripsi model mental siswa dalam menjelaskan hukum kekekalan energi mekanik?
2. Faktor apa saja yang mempengaruhi model mental siswa pada hukum kekekalan energi mekanik?

### **D. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Model mental dan deskripsi model mental yang digunakan siswa pada Hukum kekekalan energi mekanik.
2. Faktor-Faktor yang mempengaruhi model mental siswa pada Hukum kekekalan energi mekanik.

### **E. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan gambaran mengenai model mental siswa pada Hukum kekekalan energi mekanik.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan pengetahuan siswa pada Hukum kekekalan energi mekanik.
3. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan yang ditindaklanjuti dalam penelitian berikutnya yaitu dengan mengembangkan model atau metode pembelajaran yang sesuai dengan model mental siswa.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Model mental pada hukum kekekalan energi mekanik yang digunakan oleh siswa di tiga SMA/MA Kabupaten Sragen adalah sebagai berikut:
  - a. Model mental non HKEM merupakan model mental yang terbentuk karena pengetahuan siswa mengenai fenomena gerak yang tidak lengkap. Model mental yang termasuk dalam model non HKEM adalah Model Gravitasi, Model Jarak, Model Gaya, Model Cepat, Model Kemiringan Lintasan, Model Bentuk Lintasan, Model Kelajuan, Model Massa, dan Model Campuran.
  - b. Model mental HKEM merupakan model yang terbentuk ketika siswa mampu mengidentifikasi berlaku atau tidaknya HKEM pada fenomena gerak. Model mental yang termasuk dalam model mental HKEM adalah Model Posisi.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi model mental siswa adalah penjelasan guru (24%), penjelasan dalam buku teks (17%), kegiatan praktikum (4%), penalaran (27,27%), imajinasi (9,09%), logika (4,54%) dan pengetahuan sendiri (13,64%).

## B. Saran

1. Ditemukan adanya inkonsistensi model mental yang digunakan oleh siswa sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai inkonsistensi model mental tiap-tiap fenomena yang disajikan. Hal-hal yang menyebabkan adanya inkonsistensi model mental siswa perlu digali lebih dalam.
2. Model mental beserta faktornya yang ditemukan dapat digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan model pembelajaran. Menarik jika dilakukan penelitian pengembangan untuk mengembangkan model pembelajaran berdasarkan model mental yang dimiliki siswa dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.
3. Model mental hukum kekekalan energi mekanik yang ditemukan didominasi oleh model mental yang muncul akibat tidak lengkapnya pemahaman siswa. Pemahaman siswa dapat diperbaiki atau ditingkatkan dengan menggunakan pembelajaran yang tepat. Melihat fakta yang ditemukan dapat dikatakan bahwa kemampuan siswa dalam menganalisis masih sangat rendah sehingga diperlukan model/metode pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis. Untuk meningkatkan kemampuan dan pemahaman siswa guru dapat menggunakan pembelajaran *iquiry* dan pembelajaran berbasis multiple-representasi.
4. Model mental yang ditemukan sebagian besar belum mengarah pada hukum kekekalan energi mekanik yang termasuk dalam model mental Non

HKEM. Berdasarkan hasil diskusi dan analisa diketahui bahwa temuan tersebut dikarenakan instrumen pertanyaan yang digunakan masih memungkinkan siswa untuk menjawab dengan menggunakan konsep selain konsep energi yaitu dengan menggunakan konsep kinematika dan/atau dinamika. Sehingga dapat dilakukan peninjauan ulang atau penelitian pengembangan lanjutan untuk mengembangkan instrumen penelitian yang lebih mampu menggali model mental pada hukum kekekalan energi mekanik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Eko Putro Widoyoko. (2012). *Evaluasi Program Pembelajaran: Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Dimas Adi Lesmana. (2016). *Identifikasi Profil Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA menggunakan Instrumen Two-tier Test pada Mata Pelajaran Fisika*. Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Dyah Aris Widyastuti. (2017). *Identifikasi Model Mental Teori Kinetik Gas Peserta Didik SMA/MA Kota Yogyakarta*. Skripsi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Chiou, Guo-Li. (2013). Reappraising The Relationships between Physics Students' Mental Models and Predictions: An Example of Heat Convection. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*. 9, 2013, 1-15.
- Corpuz, E.G. (2006). *Students, Modelling Of friction At The Microscopic Level*. Dissertation. Manhattan: Kansas State University.
- Greca, I.M., & Moreira, M, A. (2001). Mental, Physical, and Mathematical Models in the Teaching and Learning of Physics. *John Wiley & Sons, Inc. Sci* edisi 86, 2001, 106-121.
- Hamid Darmadi. (2013). *Dimensi-Dimensi Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial: Konsep Dasar dan Implementasi*. Bandung: Alfabeta.
- Hamidi. (2007). *Metode Penelitian dan Teori Komunikasi*. Malang : UMM Press.
- Herman-Abell, Cari F & DeBoer, George E. (2011). Investigating Students' Understanding of Energy Transformation, Energy Transfer, and Conservation of Energy Using Standards-Based Assessment Items. *NARST Annual Conference*, Orlando, 1-13.
- Itza-Ortiz, S. F., Lawrence, Benjamin., & Zollman, Dean (2004). *Energy Mental Models: Mechanics through Electromagnetism*. Manhattan: Physics Department, Kansas State University.
- Jendela Pendidikan dan kebudayaan. (2018). Jendela Pendidikan dan Kebudayaan Melihat Pendidikan dari Beberapa Aspek dan Sudut Pandang. Diakses pada tanggal 1 Februari 2018, dari <https://jendela.data.kemdikbud.go.id/jendela/>
- Kartini Herlina & dkk. (2014). Model Mental Mahasiswa dalam Memahami Pembiasan Cahaya dan Kaitannya dengan Kemampuan Memprediksi. *Unesa*, 2014, 1-9.

- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2016). *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA) Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta: Kemendikbud.
- Lee, Gyoungho & dkk. (2003). Alternative Conceptions, Memory, & Mental Models in Physics Education. *Korean Research Foundation Grant*, 2003.
- Lin, Ding. (2007). *Designing an Energy Assessment to Evaluate Student Understanding of Energy Topics*. Disertasi doktor, tidak diterbitkan, *North Carolina State University*, North Carolina.
- Lin, J.W., & Chiu, M.H. (2007). Exploring the Characteristics and Diverse Sources of Student's Mental Models of Acids and Bases. *International Journal of Science Education*, 6, 1 Mei 2007, 771-803.
- Malone, K.L. (2006). *A Comparative Study of The Cognitive and Metacognitive Differences Between Modeling and Non-Modeling High School Physics Students*. Dissertation. Pittsburg: Carnegie Mellon University.
- Mia Andari. (2012). *Analisis Profil Model Mental Siswa SMA dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya pada Topik Larutan Penyangga*. Tesis. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Ninna Jansoon, Richard K. Coll & Ekasith Somsook. (2009). Understanding Mental Models of Dilution in Thai Students. *International Journal of Environmental & Science Education*, 2, April 2009, 147-168.
- Ornek, Funda. (2008). Models in Science Education: Application of Models in Learning and Teaching Sciences. *Internatinal Journal of Environmental & Sciences Education*, 2008, 3 (2), 35-45.
- Permendikbud. (2016). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 23, Tahun 2016, tentang Standar Penilaian Pendidikan.
- Serway, A. R., & Jewett, J. W. Jr. (2010). *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*. (8<sup>th</sup> ed). Boston: Brooks/Cole.
- Singh, Chandralekha & Rosengrant, David. (2003). Multiple-choice Test of Energy and Momentum Concepts. *American Journal Physics*, 71, 607.
- Solso, Robert.L, et al. (2009). *Psikologi Kognitif*. Jakarta: Erlangga.
- Sudaryono, dkk. (2013). *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- \_\_\_\_\_. (2009). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung : CV Alfabeta.

- \_\_\_\_\_. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- \_\_\_\_\_. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2013). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- \_\_\_\_\_. (2015). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Surono, Agus. (2015). *Ringkasan Kuliah Fisika Dasar: Usaha-Energi*. Diklat Kuliah, Institute Teknologi Bandung, Bandung.
- Susanti Rahayu. (2013). *Identifikasi Model Mental Siswa Kelas X SMA Negeri 5 Yogyakarta Pada Materi Hukum Newton tentang Gerak*. Skripsi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Tampubolon, Marojahan. (2012). Usaha dan Energi. 33-39, Fisika untuk Universitas. Diambil pada tanggal 27 Januari 2018, dari <https://marojanhantampubolon.wordpress.com>
- Vosniadou, S., & Brewer, W.F. (1992) Mental Model of the Earth: A Study of Conceptual Change in Childhood. *Cognitive Psychology*, 1992, 24, 535-585.
- \_\_\_\_\_. (1994). Mental Models of the Day/Night Cycle. *Cognitif Science*, 1994, 18, 123-183.
- Zainal Arifin. (2012). *Penelitian Pendidikan : Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Zainul Mustofa, Sutopo & Nandang Mufti. (2016). Pemahaman Konsep Siswa SMA Tentang Usaha dan Energi Mekanik. *Prosiding Seminar Pendidikan IPA, Pascasarjana UM*, 519-528.

## **Lampiran 1**

**Rekapitulasi Wawancara Prapenelitian**

**Rekapitulasi Angket Prapenelitian**

**REKAP WAWANCARA PRAPENELITIAN DENGAN GURU  
SMA N 2 SRAGEN**

Narasumber : Sumaryanto

Waktu : 29 November 2017

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apakah ada kesulitan/kendala dalam menyampaikan materi usaha dan energi? Jika ada, apa sajakah faktor yang memengaruhinya? (media pembelajaran, praktikum, bobot materi, sumber belajar)</li> <li>Indikator yang muncul dalam UN untuk materi usaha dan energi adalah Hukum kekekalan energi, apakah terdapat kesulitan pada indikator tersebut?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesulitan dalam materi usaha dan energi adalah pada kegiatan praktikum, guru jarang sekali melakukan praktikum pada materi ini karena peralatan yang kurang dan kurangnya inovasi guru. Karena tidak ada kegiatan praktikum sehingga penguasaan konsep siswa kurang, siswa hanya menghafalkan rumus saja. Sehingga apabila terdapat pengembangan soal siswa mengalami kesulitan karena konsep yang kuasai kurang.</li> <li>Iya, pada kasus hukum kekekalan energi siswa belum memahami konsep dengan baik dan hanya menghafal rumus. Sehingga apabila yang ditanyakan berbeda siswa mengalami kesulitan. Selain itu karena materi ini pengembangannya sangat luas dengan pemahaman konsep yang kurang sehingga siswa mengalami kesulitan dan</li> </ul>

No.	Pertanyaan	Jawaban
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apakah virtual praktikum bisa membantu proses KBM untuk menggantikan praktikum di laboratorium?</li> </ul>	<p>bingung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bisa, virtual praktikum bisa digunakan hanya saja sifatnya adalah demonstrasi.</li> </ul>
2.	Berapa KKM yang ditetapkan untuk materi usaha dan energi?	KKM untuk materi usaha dan energi 75. KKM untuk semua bab dibuat sama meskipun sebenarnya dalam teori terdapat perbedaan.
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategi, model dan metode apakah yang digunakan dalam pembelajaran materi usaha dan energi?</li> <li>• Untuk kelas 1 materi apa yang biasa dipraktikkan?</li> <li>• Bagaimana hasil belajar siswa dengan adanya kegiatan praktikum dalam pembelajaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karena adanya keterbatasan alat guru biasanya menggunakan model ceramah.</li> <li>• Tetapi sekarang kita berusaha membawa siswa untuk melakukan praktikum, untuk materi-materi kelas 1 disemester ini (ganjil) rata-rata sudah praktikum. Tapi ya tetap disesuaikan dengan alokasi waktu yang ada, dikombinasikan dengan ceramah dan praktikum.</li> <li>• Hasil belajar siswa menjadi lebih baik dengan adanya praktikum. Penguasaan konsep lebih baik karena siswa mengalami</li> </ul>

No.	Pertanyaan	Jawaban
		langsung dan siswa lebih tertarik, tidak bosan.
4.	Apakah yang menjadi acuan bapak/ibu dalam menentukan model pembelajaran materi usaha dan energi?	Ketersediaan alat dan alokasi waktu
5.	Level kognitif manakah yang sering digunakan dalam soal-soal evaluasi?	Biasanya sampai C3 tapi sekarang sudah mulai masuk ke C4. Karena sekarang mulai mengacu pada soal-soal HOTS tapi baru mulai diperkenalkan pada siswa. Siswa sedikit mengalami kesulitan karena belum terbiasa dengan soal-soal tersebut.
6.	Bagaimana hasil belajar siswa?	Untuk masing kelas berbeda tapi secara umum untuk hasil belajar siswa rata-rata sudah mencapai KKM. Hanya beberapa persen siswa tidak tuntas tetapi setelah dilakukan remedial rata-rata siswa sudah mencapai KKM.

**MAN 1 SRAGEN**

Narasumber : Ibu Danik

Waktu : 7 Desember 2017

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah ada kesulitan/kendala dalam menyampaikan materi usaha dan energi? Jika ada, apa sajakah faktor yang memengaruhinya? (media pembelajaran, praktikum, bobot materi, sumber belajar)	Kendala dikegiatan praktikum karena alat yang belum memadai. Sumber belajar siswa juga belum mencukupi karena buku paket hanya dipinjamkan saat pembelajaran, siswa sendiri hanya punya LKS jadi ya kurang sumber pengetahuannya.
2.	Strategi, model dan metode apakah yang digunakan dalam pembelajaran materi usaha dan energi?	Biasanya saya ceramah dan menulis sendiri, saya jarang menggunakan media seperti LCD atau video karena siswa kurang tertarik. Siswa justru kurang paham jika dengan video karena hanya fokus dengan video tanpa memahami isinya. Karena tidak ada praktikum biasanya saya biasanya hanya melakukan demonstrasi sederhana.
3.	Apakah yang menjadi acuan bapak/ibu dalam menentukan model pembelajaran materi usaha dan energi?	Berdasar respon siswa saat pembelajaran.
4.	Level kognitif manakah yang sering digunakan	Untuk soal latihan harian saya biasanya menggunakan soal dari



No.	Pertanyaan	Jawaban
	dalam soal-soal evaluasi?	buku dan LKS. Tetapi soal untuk soal UH saya buat soal esay sendiri. Level kognitifnya sampai C3 atau C4. Biasanya Cuma saya urutkan mulai dari yang mudah, sedang dan sulit. Tetapi karena terbiasa dengan soal esay siswa kurang menguasai saat mengerjakan soal pilihan ganda. Siswa sering terkecoh dengan pilihan yang ada sehingga mungkin nanti akan saya latih lagi untuk soal pilihan ganda.
5.	Bagaimana minat siswa dalam pembelajaran fisika?	Ya, tiap kelas berbeda-beda. Ada yang memang tertarik dengan fisika ada yang malah menghindari. Rata-rata untuk UN siswa menghindari fisika sehingga tidak memilih fisika diUN. Siswa yang tertarik fisika ya kurang lebih mungkin 1 angkatan hanya sekitar 5 orang.

### SMA MUHAMMADIYAH 1 SRAGEN

Narasumber : Supoyo

Waktu : 11 Desember 2017

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah ada kesulitan/kendala dalam menyampaikan materi usaha dan energi? Jika ada, apa	Kalo dari guru sendiri tidak ada kendala, tapi untuk siswa karena materi Usaha dan Energi konsep awalnya dari materi Gaya kalau

No.	Pertanyaan	Jawaban
	sajakah faktor yang memengaruhinya? (media pembelajaran, praktikum, bobot materi, sumber belajar)	<p>pada materi Gaya mengalami kesulitan sehingga pada Usaha dan Energi mengalami kesulitan.</p> <p>Kalau untuk media di sekolah ini cukup hanya penggunaanya agak kurang. Biasanya yang sering digunakan adalah media-media berupa software.</p> <p>Untuk yang media hardware pada kegiatan praktikum. Untuk usaha dan energi ada praktikum meskipun sederhana.</p>
2.	Berapa KKM yang ditetapkan untuk materi usaha dan energi?	KKM untuk materi usaha dan energi 75.
3.	Strategi, model dan metode apakah yang digunakan dalam pembelajaran materi usaha dan energi?	Saya biasanya diawal melakukan demonstrasi dulu, model yang biasanya saya menggunakan model inquiry.
4.	Apakah yang menjadi acuan bapak/ibu dalam menentukan model pembelajaran materi usaha dan energi?	Berdasarkan pengalaman.
5.	Level kognitif manakah yang sering digunakan dalam soal-soal evaluasi?	Soal-soal biasanya diambil dari bank, soal-soal mengacu pada kompetensi yang sekarang ini sedang buming seperti soal-soal yang merangsang pengetahuan

No.	Pertanyaan	Jawaban
		siswa. Untuk level soalnya C3 – C4.
6.	Bagaimana hasil belajar siswa untuk materi Usaha dan Energi?	DAFTAR NILAI SISWA

## REKAPUTILASI ANGKET PRAPENELITIAN

1. Materi usaha dan energi adalah materi yang....

Pilihan	Alasan	Jumlah
Sangat mudah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak banyak rumus</li> <li>• Mudah dipahami</li> </ul>	2
Mudah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah dipahami</li> <li>• Tidak banyak rumus</li> <li>• Jika tau rumusnya</li> <li>• Sudah pernah dipelajari di SMP</li> </ul>	25
Sulit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karena harus hafal rumus, lupa</li> <li>• Tidak memahami materi atau sulit dipahami</li> <li>• Sulit</li> <li>• Materi yang mudah adalah suhu</li> <li>• Banyak sub materinya</li> </ul>	19
Sangat sulit	-	-

2. Pada materi usaha dan energi sub materi yang paling sulit adalah....

Sub Materi	Jumlah
Energi potensial dan energi kinetik	4
Konsep usaha	1
Hubungan usaha dan energi potensial	3
Hubungan usaha dan energi kinetik	7
Hukum kekekalan energi mekanik	31
Semua	1

**Lampiran 2**  
**Instrumen Penelitian**

## PERTANYAAN TAHAP PERTAMA

### Petunjuk Pengerjaan:

- A. Isilah identitas Anda pada lembar jawaban yang disediakan.
- B. Berdo'alah sebelum memulai mengerjakan.
- C. Jawablah pertanyaan dengan baik pada lembar jawab yang sudah disediakan.

1. Apabila sebuah bola besi bermassa  $m$  dijatuhkan dari ketinggian tertentu  $h$  dari atas tanah,
  - a. Gambarkan lintasan yang dilalui bola hingga sampai di tanah!
  - b. Gambarkan gaya-gaya yang bekerja pada bola tersebut!
  - c. Menurut prediksi Anda,
    - 1) Di mana/pada posisi mana kelajuan bola akan bernilai maksimum?
    - 2) Gambarkan prediksi Anda!
  - d. Berikan alasan/penjelasan untuk prediksi yang telah dibuat!
2. Menurut prediksi Anda, di mana energi potensial dan energi kinetik bola pada pertanyaan nomor 1 akan mencapai nilai maksimum?
  - a. Jelaskan prediksi Anda!
  - b. Gambarkan prediksi Anda dengan diagram!
3. Dua buah benda dengan massa  $m_1$  dan  $m_2$ , dimana  $m_1 > m_2$  dijatuhkan bersamaan dari ketinggian  $h$  yang sama di atas tanah.
  - a. Gambarkan lintasan yang dilalui oleh masing-masing benda saat dijatuhkan!
  - b. Gambarkan gaya-gaya yang bekerja pada kedua benda tersebut!
  - c. Menurut prediksi Anda,
    - 1) Benda mana yang akan tiba di tanah lebih dahulu? Mengapa?
    - 2) Benda mana yang memiliki kelajuan lebih besar ketika sampai di tanah? Mengapa?
  - d. Gambarkan prediksi Anda menggunakan diagram.
4. Dua buah benda dengan massa yang sama  $m$  dijatuhkan bersamaan dari ketinggian  $h_1$  dan  $h_2$  di atas tanah, dimana  $h_1 > h_2$ .
  - a. Gambarkan lintasan yang dilalui oleh masing-masing benda saat dijatuhkan!
  - b. Gambarkan gaya-gaya yang bekerja pada kedua benda tersebut!
  - c. Menurut prediksi Anda,
    - 1) Benda mana yang akan tiba di tanah lebih dahulu? Jelaskan!
    - 2) Benda mana yang memiliki kelajuan lebih besar ketika sampai di tanah? Mengapa?
  - d. Gambarkan prediksi Anda menggunakan diagram!

**SELAMAT MENERJAKAN ^\_^**

## LEMBAR PEDOMAN WAWANCARA

**Tujuan :**

Mengetahui deskripsi model mental peserta didik pada konsep hukum kekekalan energi mekanik dan faktor-faktornya.

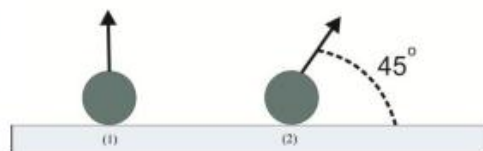
### Penggalian Model Mental

1. Dua benda identik (sama persis), A dan B, dilemparkan bersamaan dari atas gedung pada ketinggian ( $h$ ) dan kelajuan awal ( $v_o$ ) yang sama. Benda A dilemparkan secara vertikal ke atas, dan benda B dilemparkan secara vertikal ke bawah (gesekan udara diabaikan).

- a. Gambarkan lintasan yang dilalui oleh masing-masing benda!
- b. Gambarkan gaya-gaya yang bekerja pada kedua benda tersebut!
- c. Menurut prediksi (nama partisipan),
  - Benda mana yang akan tiba di tanah lebih dahulu? Jelaskan!
  - Benda mana yang memiliki kelajuan lebih besar ketika sampai di tanah? Mengapa?
- d. Gambarkan prediksi (nama partisipan) menggunakan diagram!
- e. Berikan alasan/penjelasan untuk prediksi yang telah dibuat!

2. Dua buah bola identik dilemparkan ----- *Finish*

bersamaan dari posisi horizontal yang sama dengan kelajuan awal yang sama pula seperti terlihat pada



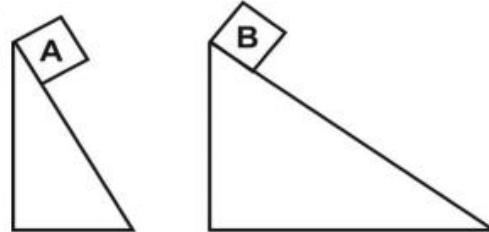
gambar. Bola (1) dilemparkan vertikal ke atas sedangkan bola (2) dilemparkan dengan sudut elevasi sebesar  $45^\circ$ .

- a. Gambarkan lintasan yang dilalui oleh masing-masing bola!
- b. Gambarkan gaya-gaya yang bekerja pada kedua bola tersebut!
- c. Menurut prediksi (nama partisipan),
  - Bola mana yang akan mencapai garis *finish* lebih dahulu? Jelaskan!
  - Bola mana yang memiliki kelajuan lebih besar ketika sampai di garis *finish*? Mengapa?

d. Gambarkan prediksi (nama partisipan) menggunakan diagram!

e. Berikan alasan/penjelasan untuk prediksi yang telah dibuat!

3. Dua buah balok meluncur bersamaan pada bidang miring yang licin dari ketinggian yang sama dan kemiringan yang berbeda. Massa kedua balok ( $m$ ) sama besar.



a. Gambarkan gaya-gaya yang bekerja pada kedua balok tersebut!

b. Menurut prediksi (nama partisipan),

- Balok mana yang akan tiba di tanah lebih dahulu? Jelaskan!
- Balok mana yang memiliki kelajuan lebih besar ketika sampai di tanah? Mengapa?

c. Gambarkan prediksi (nama partisipan) menggunakan diagram!

d. Berikan alasan/penjelasan untuk prediksi yang telah dibuat!

4. Dua orang anak, Rifki yang massanya 40 kg dan Zainul yang massanya 25 kg bermain peluncuran. Keduanya meluncur bersamaan dari keadaan diam dan ketinggian dan panjang lintasan yang sama.

a. Gambarkan keadaan masing-masing anak sebelum meluncur!

b. Gambarkan gaya-gaya yang bekerja pada kedua anak tersebut!

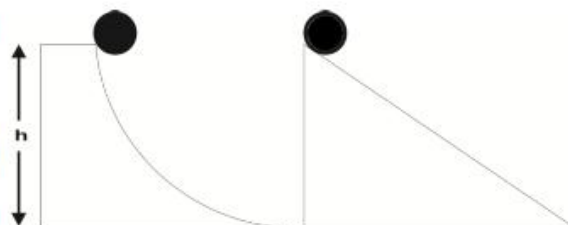
c. Menurut prediksi (nama partisipan),

- Siapa yang akan tiba di dasar lebih dahulu? Jelaskan!
- Siapa yang kehilangan energi potensial lebih besar ketika sampai di dasar? Mengapa?

d. Gambarkan prediksi (nama partisipan) menggunakan diagram!

e. Berikan alasan/penjelasan untuk prediksi yang telah dibuat!

5. Dua buah bola pejal, diluncurkan bersamaan dari atas bidang licin yang berbeda seperti terlihat pada gambar. Massa dan ukuran





kedua bola besarnya sama.

a. Gambarkan gaya-gaya yang bekerja pada kedua bola tersebut!

b. Menurut prediksi (nama partisipan),

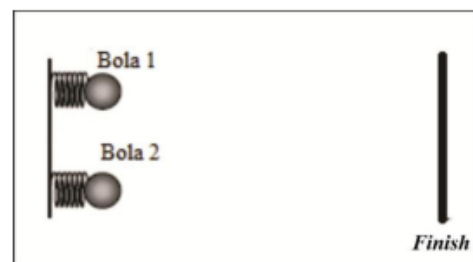
- Bola mana yang akan tiba di tanah lebih dahulu? Jelaskan!
- Bola mana yang memiliki kelajuan lebih besar ketika sampai di tanah? Mengapa?

c. Gambarkan prediksi (nama partisipan) menggunakan diagram!

d. Berikan alasan/penjelasan untuk prediksi yang telah dibuat!

6. Pada sebuah meja yang permukaannya licin

(nama partisipan) meluncurkan dua buah bola dengan cara menekannya pada dua buah pegas identik (memiliki konstanta pegas yang sama) dengan besar gaya yang



sama. Kedua bola tersebut memiliki bentuk dan ukuran yang sama, tetapi massanya berbeda,  $m_1 > m_2$ . Kedua bola dilepaskan dari pegas mendorongnya menuju garis *finish*.

a. Gambarkan lintasan yang dilalui oleh masing-masing bola!

b. Gambarkan gaya-gaya yang bekerja pada kedua bola tersebut!

c. Menurut prediksi (nama partisipan),

- Bola mana yang akan tiba di garis *finish* lebih dahulu? Jelaskan!
- Bola mana yang memiliki energi kinetik lebih besar ketika sampai di garis *finish*?

Mengapa?

d. Gambarkan prediksi (nama partisipan) menggunakan diagram!

e. Berikan alasan/penjelasan untuk prediksi yang telah dibuat!

**LEMBAR JAWAB DAN ANGKET**

**Nama** \_\_\_\_\_

**Kelas/No.Absen** \_\_\_\_\_

[illegible]

### Angket

**Lampiran 3**  
**Hasil Validasi Instrumen**

## REKAPITULASI VALIDASI INSTRUMEN UNTUK MENGGALI MODEL MENTAL

No.	Validator	Hasil Validasi	Tindak Lanjut
1.	Dr. Rimba Hamid, M.Si	Instrumen pada dasarnya dapat mengungkap pengetahuan awal siswa melalui pertanyaan-pertanyaan yang diberikan secara tertulis sehingga mirip dengan instrumen tes karena peneliti belum sepenuhnya menggali (melalui wawancara) “apa yang menjadi dasar siswa mengungkapkan/menuliskan ide yang mereka pikirkan sebagai model mentalnya”.	Ditambahkan pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk menjelaskan prediksi mereka terhadap fenomena yang disajikan.
2.	Yuli Handayanti, M.Pd	Semua pertanyaan pada instrumen pedoman wawancara sudah bisa menggali model mental siswa pada konsep hukum dan kekekalan energi, karena semua sudah mewakili level makroskopik, sub mikroskopik, dan level simbolik yang harus ada dalam menggali model mental.	
3.	Dr. Kartini Herlina, M.Si	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lembar instrumen secara umum sudah layak untuk digunakan dalam menggali model mental siswa pada Hukum Kekekalan Energi Mekanik.</li> <li>Pada pertanyaan nomor 3 diperbaiki redaksi kalimat yang digunakan supaya lebih jelas. Dengan saran ditambahkan penjelasan “bidang memiliki kemiringan yang berbeda”.</li> <li>Pada pertanyaan nomor 5 perlu dijelaskan bola yang dimaksud merupakan bola pejal atau bola berongga.</li> <li>Bola pada gambar di pertanyaan nomor 5 lebih baik dibuat sama.</li> <li>Penggunaan kata “Anda” pada pertanyaan nomor 6 kurang tepat, siapakah yang dimaksud dengan “Anda”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ditambahkan penjelasan mengenai bidang miring memiliki kemiringan yang berbeda.</li> <li>Ditambahkan keterangan pada pertanyaan bola yang dimaksud adalah bola pejal.</li> <li>Warna bola disamakan.</li> <li>Pada saat wawancara disebutkan nama siswa.</li> </ul>

No.	Validator	Hasil Validasi	Tindak Lanjut
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Perlu dijelaskan apakah massa bola sama dan pegas identik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ditambahkan keterangan bahwa massa bola 1 lebih besar dari massa bola 2 (<math>m_1 &gt; m_2</math>) dan kedua pegas identik.</li> </ul>

No.	Validator	Kesimpulan
1.	Dr. Rimba Hamid, M.Si	Instrumen dapat digunakan.
2.	Yuli Handayanti, M.Pd	Instrumen dapat digunakan.
3.	Dr. Kartini Herlina, M.Si	Instrumen dapat digunakan.
<b>Kesimpulan</b>		<b>Instrumen dapat digunakan.</b>

### Hasil Validasi Angket

No.	Validator	Hasil Validasi	Tindak Lanjut
1.	Yuli Handayanti, M.P	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belum ada petunjuk pengisian angket. Sebaiknya petunjuk disatukan dalam lembar soal tes diagnostik, sehingga siswa paham apa yang harus diisi pada lembar jawaban selain jawaban dari soal tsb.</li> <li>• Perlu diperhatikan juga, apakah siswa boleh memilih lebih dari 1 sumber dari mana mereka menjawab soal itu? misalnya jawaban A no 1 mereka dapatkan dari (a) penjelasan guru dan (c) media pembelajaran. Oleh sebab itu, petunjuk yang jelas untuk pengisian angket harus tersampaikan dengan baik pada siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petunjuk pengisian angket ditambahkan pada instrumen dan dijelaskan secara langsung oleh peneliti pada saat menggali model mental dan faktor-faktornya.</li> </ul>
<b>Kesimpulan</b>		Angket dapat digunakan.	

## VALIDASI INSTRUMEN WAWANCARA

### LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Jenis Validasi	: Validasi Ahli ( <i>Expert Judgement</i> )	Nama Validator	: Dr. Rimba Hamid, M.Si
Mata Pelajaran	: Fisika	Pekerjaan	: Dosen FKIP UHO Kendari
Satuan Pendidikan	: SMA/MA	NIP	: 19690801 199403 1 001
Materi Pokok	: Usaha dan Energi		
Kelas/Semester	: X/2		

**Petunjuk:**

1. Validasi yang akan dilakukan adalah validasi terhadap instrumen pedoman wawancara yang digunakan untuk menggali model mental peserta didik pada hukum kekekalan energi mekanik.
2. Berketanlah Bapak/Ibu memberikan tanda (✓) pada kolom aspek dengan rincian sebagai berikut:

VTR = Valid Tanpa Revisi  
 VDR = Valid Dengan Revisi  
 TV = Tidak Valid

**Kesimpulan akhir:**

Pedoman wawancara ini pada dasarnya dapat mengungkap pengetahuan awal siswa melalui pertanyaan-pertanyaan yang diberikan secara tertulis, sehingga mirip instrument tes karena peneliti belum sepenuhnya menggali (melalui wawancara) "apa yang menjadi dasar siswa mengungkapkan/menuliskan ide yang mereka pikirkan sebagai model mentalnya .

Kendari , 30 Maret 2018

Mengetahui,

Validator



Dr. Rimba Hamid, M.Si

NIP. 19690801 199403 1 001

### LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Jenis Validasi	: Validasi Ahli ( <i>Expert Judgement</i> )	Nama Validator	: Yuli Handayanti, M.Pd.
Mata Pelajaran	: Fisika	Pekerjaan	:
Satuan Pendidikan	: SMA/MA	NIP	:
Materi Pokok	: Usaha dan Energi		
Kelas/Semester	: X/2		

**Petunjuk:**

1. Validasi yang akan dilakukan adalah validasi terhadap instrumen pedoman wawancara yang digunakan untuk menggali model mental peserta didik pada hukum kekekalan energi mekanik.
2. Berkenallah Bapak/Ibu memberikan tanda (√) pada kolom aspek dengan rincian sebagai berikut:

VTR = Valid Tanpa Revisi

VDR = Valid Dengan Revisi

TV = Tidak Valid

**Kesimpulan akhir:**

Semua pertanyaan pada instrumen pedoman wawancara sudah bisa menggali model mental siswa pada konsep hukum dan kekekalan energi, karena semua sudah mewakili level makroskopik, sub mikroskopik, dan level simbolik yang harus ada dalam menggali model mental.

Bandung, 30 Maret 2018

Mengetahui,

Validator

TTD.

...Yuli Handayanti, M.Pd.....

NIP.



### LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Jenis Validasi	: Validasi Ahli ( <i>Expert Judgement</i> )	Nama Validator	: Dra. Kartini Herlina, M.Si
Mata Pelajaran	: Fisika	Pekerjaan	: Dosen Pendidikan Fisika PMIPA, FKIP
Satuan Pendidikan	: SMA/MA		Universitas Lampung
Materi Pokok	: Usaha dan Energi	NIP	: 196506161991022001
Kelas/Semester	: X/2		

**Petunjuk:**

1. Validasi yang akan dilakukan adalah validasi terhadap instrumen pedoman wawancara yang digunakan untuk menggali model mental peserta didik pada hukum kekekalan energi mekanik.

2. Berkenanlah Bapak/Ibu memberikan tanda (✓) pada kolom aspek dengan rincian sebagai berikut:

VTR = Valid Tanpa Revisi

VDR = Valid Dengan Revisi

TV = Tidak Valid

**Kesimpulan akhir:**

Lembar pedoman wawancara ini sudah layak untuk digunakan untuk menggali model mental siswa tentang "Hukum Kekekalan Energi"

Assalamualaikum.

Lina & Annisa, tolong perbaiki gambar yg saya coret-coret itu ya.

Kalau bisa digambar pakai tangan atau Anda foto keadaan sebenarnya dari peralatan lab.

*(Signature)*

Lampung, 27 Maret 2018

Mengetahui,

Validator

*(Signature)*

Dra. Kartini Herlina, M.Si

NIP. 196506161991022001

## VALIDASI ANGKET

### LEMBAR VALIDASI ANGKET

Jenis Validasi	: Validasi Ahli ( <i>Expert Judgement</i> )	Nama Validator	: Yuli Handayanti, MPd.
Mata Pelajaran	: Fisika	Pekerjaan	:
Satuan Pendidikan	: SMA/MA	NIP	:
Materi Pokok	: Usaha dan Energi		
Kelas/Semester	: X/2		

**Petunjuk:**

1. Validasi yang akan dilakukan adalah validasi terhadap lembar angket yang digunakan untuk menggali faktor-faktor model mental siswa pada hukum kekekalan energi mekanik.
2. Berkenanlah Bapak/Ibu memberikan tanda (✓) pada kolom aspek dengan rincian sebagai berikut:

VTR = Valid Tanpa Revisi  
 VDR = Valid Dengan Revisi  
 TV = Tidak Valid

**Kesimpulan Akhir:**

Belum ada petunjuk pengisian angket. Sebaiknya petunjuk disatukan dalam lembar soal tes diagnostik, sehingga siswa paham apa yang harus diisi pada lembar jawaban selain jawaban dari soal tsb.

Perlu diperhatikan juga, apakah siswa boleh memilih lebih dari 1 sumber dari mana mereka menjawab soal itu? misalnya jawaban A no 1 mereka dapatkan dari (a) penjelasan guru dan (c) media pembelajaran.

Oleh sebab itu, petunjuk yang jelas untuk pengisian angket harus tersampaikan dengan baik pada siswa.

Bandung, 4 Maret 2018

Mengetahui,

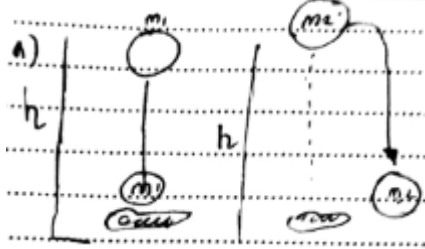
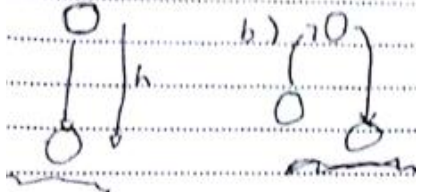
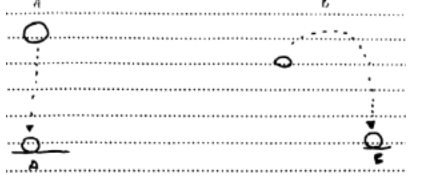
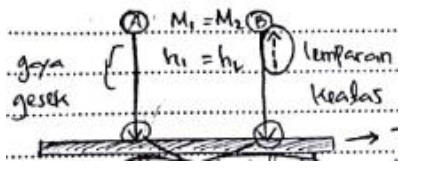
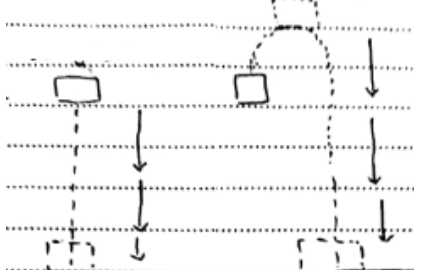
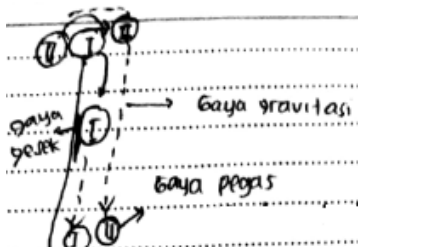
Validator

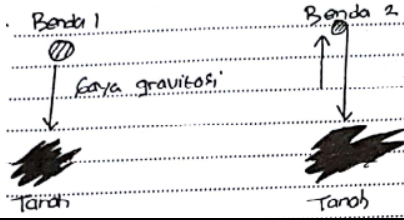
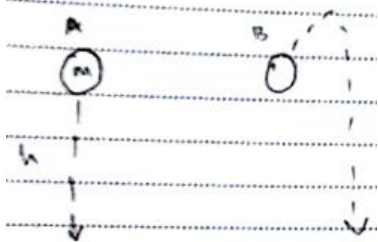
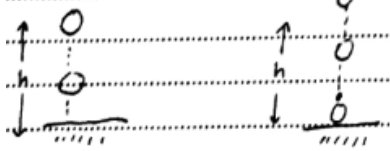
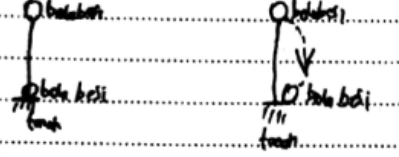
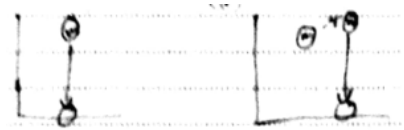
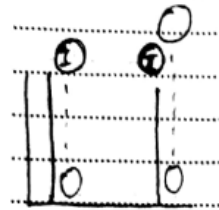

Yuli Handayanti, MPd

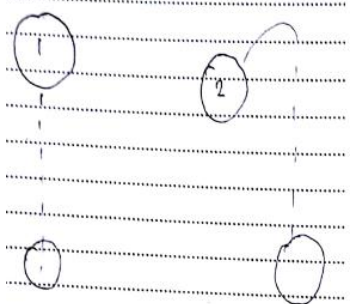
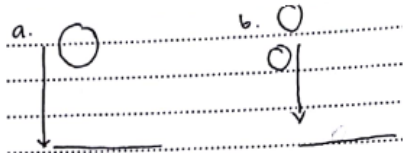
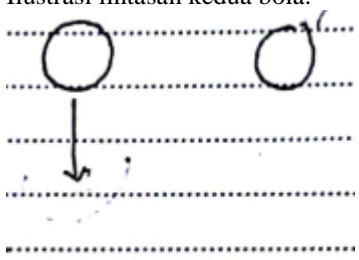
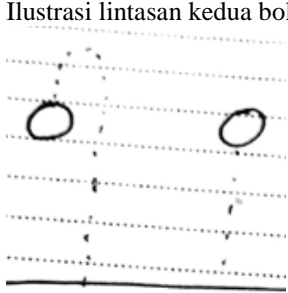
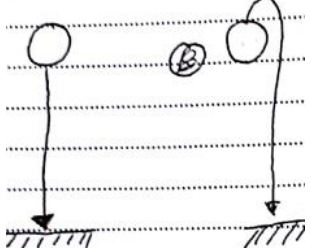

#### **Lampiran 4**

#### **Rekapitulasi Hasil Wawancara Penggalan Model Mental**

## 1. Fenomena Hukum Kekekalan Energi Mekanik pada Gerak Vertikal 1

S1	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>Bola B dilempar sehingga bergerak naik terlebih dahulu jadi lintasan yang dilalui lebih panjang sehingga kelajuan akan bertambah.</li> </ul>
S2	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah) adalah bola yang memiliki kelajuan lebih besar dari pada bola B (dilempar terlebih dulu ke atas).</li> <li>Bola A lebih cepat sampai sehingga kelajuannya pasti lebih besar.</li> </ul>
S3	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah) adalah bola yang memiliki kelajuan lebih besar dari pada bola B (dilempar terlebih dulu ke atas).</li> <li>Pada bola A tidak ada hambatan lain/tambahan (gerak benda hanya searah dengan gaya gravitasi) sehingga bola lebih cepat.</li> </ul>
S4	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah) adalah bola yang memiliki kelajuan lebih besar dari pada bola B (dilempar terlebih dulu ke atas).</li> <li>Lintasan yang ditempuh bola lebih pendek, bola langsung jatuh ke bawah sehingga bola A lebih cepat.</li> </ul>
S5	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>Bola B dilempar sehingga bergerak naik terlebih dahulu jadi lintasan yang dilalui lebih panjang sehingga kelajuan akan bertambah.</li> </ul>
S6	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>Karena bola dilempar sehingga bergerak naik terlebih dahulu jadi lintasan yang dilalui lebih panjang sehingga kelajuan akan bertambah.</li> </ul>

S7	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah) adalah bola yang memiliki kelajuan lebih besar dari pada bola B (dilempar terlebih dulu ke atas).</li> <li>Bola tersebut cepat sampai sehingga kelajuannya pasti lebih besar.</li> </ul>
S8	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>Bola B memiliki/membutuhkan energi yang lebih karena bola dilemparkan terlebih dahulu sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S9	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>Posisi bola B lebih tinggi sehingga lebih cepat dan memiliki energi yang lebih besar.</li> </ul>
S10	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>Lintasannya lebih panjang sehingga bola memiliki gaya gravitasi yang lebih besar sehingga lebih besar kelajuannya.</li> </ul>
S11	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah) adalah bola yang memiliki kelajuan lebih besar dari pada bola B (dilempar terlebih dulu ke atas).</li> <li>Bola tersebut cepat sampai sehingga kelajuannya pasti lebih besar.</li> </ul>
S12	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah) adalah bola yang memiliki kelajuan lebih besar dari pada bola B (dilempar terlebih dulu ke atas).</li> <li>Bola B menempuh lintasan yang lebih pendek, bola langsung jatuh ke bawah sehingga bola A lebih cepat.</li> </ul>
S13	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>Bola B lebih cepat sampai dari pada bola A maka kelajuannya lebih besar.</li> </ul>

S14	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>• Bola B dilempar dulu sehingga bergerak naik terlebih dahulu jadi lintasan yang dilalui lebih panjang sehingga kelajuan akan bertambah.</li> </ul>
S15	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah) adalah bola yang memiliki kelajuan lebih besar dari pada bola B (dilempar terlebih dulu ke atas).</li> <li>• Lintasan yang ditempuh bola lebih pendek, bola langsung jatuh ke bawah sehingga bola A lebih cepat.</li> </ul>
S16	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah) adalah bola yang memiliki kelajuan lebih besar dari pada bola B (dilempar terlebih dulu ke atas).</li> <li>• Lintasan yang ditempuh bola lebih pendek, bola langsung jatuh ke bawah sehingga bola A lebih cepat.</li> </ul>
S17	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>• Lintasannya lebih panjang sehingga bola memiliki gaya gravitasi yang lebih besar sehingga lebih besar kelajuannya.</li> </ul>
S18	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>• Bola B membutuhkan waktu yang lebih lama sehingga kelajuannya akan lebih besar.</li> </ul>
S19	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>• Bola B memiliki/membutuhkan energi yang lebih karena bola dilemparkan</li> </ul>



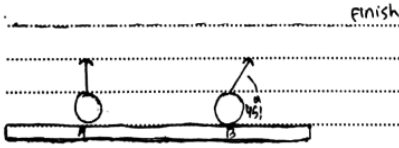
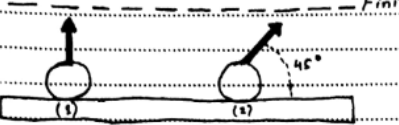
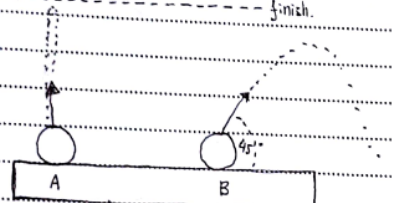
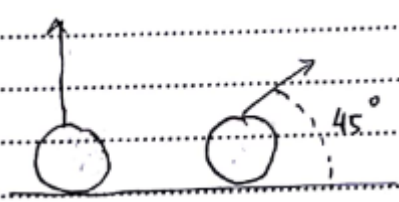
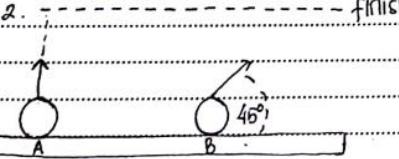
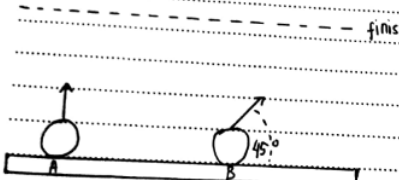

		terlebih dahulu sehingga kelajuannya lebih besar.
S20	Ilustrasi lintasan kedua bola: 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>• Bola B membutuhkan waktu yang lebih lama sehingga kelajuannya akan lebih besar.</li> </ul>

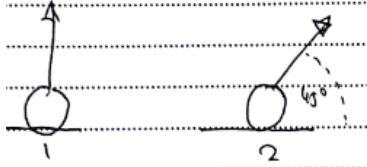
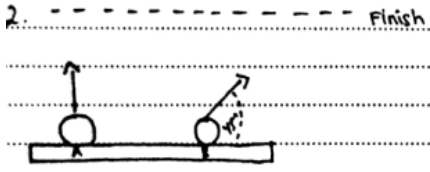
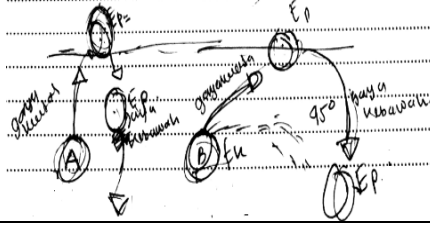
## 2. Fenomena Hukum Kekekalan Energi Mekanik pada Gerak Vertikal 2

S1	Ilustrasi lintasan kedua bola: 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>• Bola B dilempar sehingga bergerak naik terlebih dahulu jadi lintasan yang dilalui lebih panjang sehingga kelajuan akan bertambah.</li> </ul>
S2	Ilustrasi lintasan kedua bola: 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah) adalah bola yang memiliki kelajuan lebih besar dari pada bola B (dilempar terlebih dulu ke atas).</li> <li>• Bola A lebih cepat sampai sehingga kelajuannya pasti lebih besar.</li> </ul>
S3	Ilustrasi lintasan kedua bola: 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah) adalah bola yang memiliki kelajuan lebih besar dari pada bola B (dilempar terlebih dulu ke atas).</li> <li>• Pada bola A tidak ada hambatan lain/tambahan (gerak benda hanya searah dengan gaya gravitasi) sehingga bola lebih cepat.</li> </ul>
S4	Ilustrasi lintasan kedua bola: 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah) adalah bola yang memiliki kelajuan lebih besar dari pada bola B (dilempar terlebih dulu ke atas).</li> <li>• Lintasan yang ditempuh bola lebih pendek, bola langsung jatuh ke bawah sehingga bola A lebih cepat.</li> </ul>
S5	Ilustrasi lintasan kedua bola: 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>• Bola B dilempar sehingga bergerak naik</li> </ul>

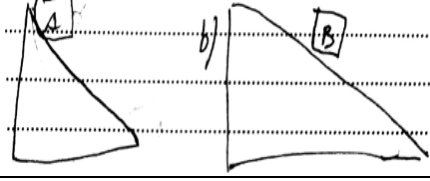
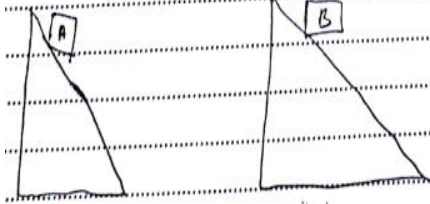
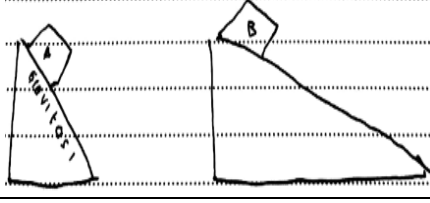

		<p>terlebih dahulu jadi lintasan yang dilalui lebih panjang sehingga kelajuan akan bertambah.</p>
S6	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah)</li> <li>• Karena bola dilempar sehingga bergerak naik terlebih dahulu jadi lintasan yang dilalui lebih panjang sehingga kelajuan akan bertambah.</li> </ul>
S7	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah) adalah bola yang memiliki kelajuan lebih besar dari pada bola B (dilempar terlebih dulu ke atas).</li> <li>• Bola tersebut cepat sampai sehingga kelajuannya pasti lebih besar.</li> </ul>
S8	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>• Bola B memiliki/membutuhkan energi yang lebih karena bola dilemparkan terlebih dahulu sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S9	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>• Posisi bola B lebih tinggi sehingga lebih cepat dan memiliki energi yang lebih besar.</li> </ul>
S10	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>• Lintasannya lebih panjang sehingga bola memiliki gaya gravitasi yang lebih besar sehingga lebih besar kelajuannya.</li> </ul>
S11	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah) adalah bola yang memiliki kelajuan lebih besar dari pada bola B (dilempar terlebih dulu ke atas).</li> <li>• Bola tersebut cepat sampai sehingga kelajuannya pasti lebih besar.</li> </ul>
S12	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola A (bola yang langsung dijatuhkan</li> </ul>

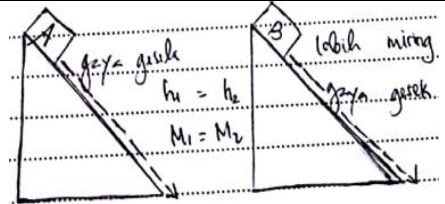
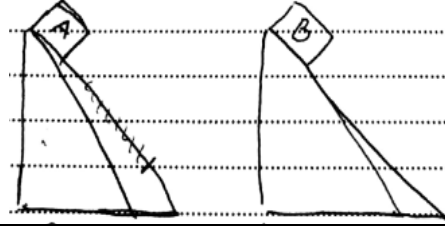
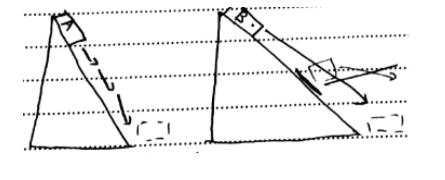
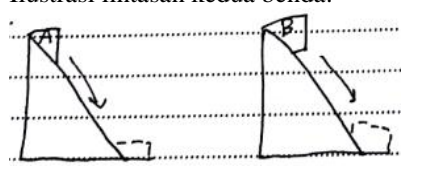
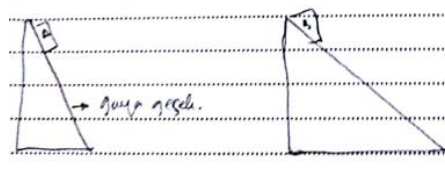
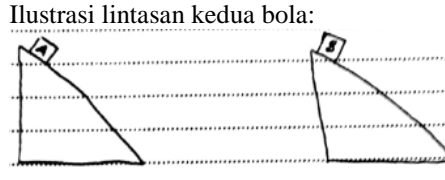
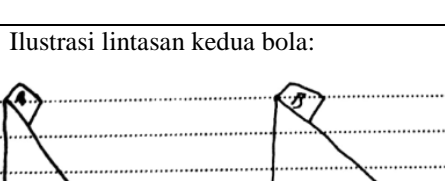


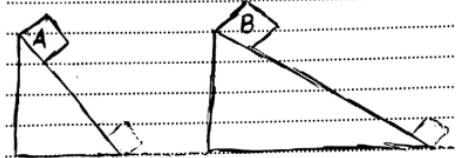


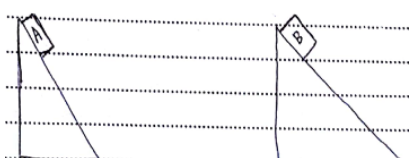
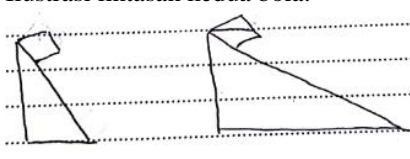
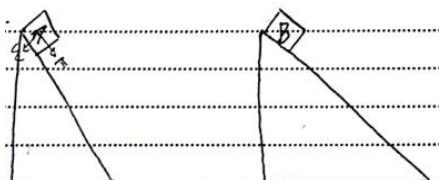
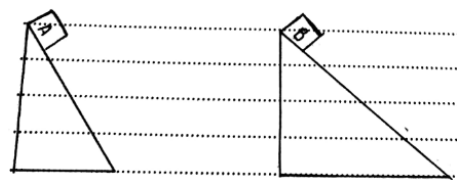
		<p>ke bawah) adalah bola yang memiliki kelajuan lebih besar dari pada bola B (dilempar terlebih dulu ke atas).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola B menempuh lintasan yang lebih pendek, bola langsung jatuh ke bawah sehingga bola A lebih cepat.</li> </ul>
S13	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>• Bola B lebih cepat sampai dari pada bola A maka kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S14	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>• Bola B dilempar dulu sehingga bergerak naik terlebih dahulu jadi lintasan yang dilalui lebih panjang sehingga kelajuan akan bertambah.</li> </ul>
S15	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah) adalah bola yang memiliki kelajuan lebih besar dari pada bola B (dilempar terlebih dulu ke atas).</li> <li>• Lintasan yang ditempuh bola lebih pendek, bola langsung jatuh ke bawah sehingga bola A lebih cepat.</li> </ul>
S16	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah) adalah bola yang memiliki kelajuan lebih besar dari pada bola B (dilempar terlebih dulu ke atas).</li> <li>• Lintasan yang ditempuh bola lebih pendek, bola langsung jatuh ke bawah sehingga bola A lebih cepat.</li> </ul>
S17	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>• Lintasannya lebih panjang sehingga bola memiliki gaya gravitasi yang lebih besar sehingga lebih besar kelajuannya.</li> </ul>
S18	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>• Bola B membutuhkan waktu yang lebih lama sehingga kelajuannya akan lebih besar.</li> </ul>

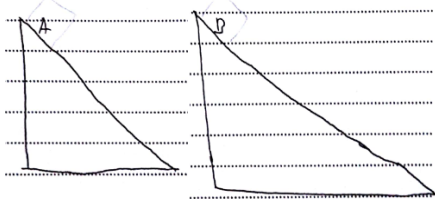


		
S19	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>Bola B memiliki/membutuhkan energi yang lebih karena bola dilemparkan terlebih dahulu sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S20	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bola B (bola yang dilempar ke atas terlebih dahulu) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola A (bola yang langsung dijatuhkan ke bawah).</li> <li>Bola B membutuhkan waktu yang lebih lama sehingga kelajuannya akan lebih besar.</li> </ul>

### 3. Fenomena Hukum Kekekalan Energi pada Bidang Miring 1

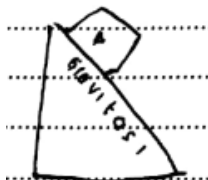
S1	<p>Ilustrasi lintasan kedua benda:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring A (bidang lebih miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring B.</li> <li>Bentuk lintasan bidang miring A yang lebih miring sehingga lebih balok lebih cepat sampai serta kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S2	<p>Ilustrasi lintasan kedua benda:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring A (bidang lebih miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring B.</li> <li>Bentuk lintasan bidang miring A yang lebih miring sehingga lebih balok lebih cepat sampai serta kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S3	<p>Ilustrasi lintasan kedua benda:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring A (bidang lebih miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring B.</li> <li>Bentuk lintasan bidang miring A yang lebih miring sehingga lebih balok lebih cepat sampai serta kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S4	<p>Ilustrasi lintasan kedua benda:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring B (bidang lebih landai) memiliki kelajuan yang</li> </ul>

		<p>lebih besar dari pada balok pada bidang miring A.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lintasan yang dilalui balok lebih panjang sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S5	<p>Ilustrasi lintasan kedua benda:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring B (bidang lebih landai) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring A.</li> <li>Lintasan yang dilalui balok lebih panjang sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S6	<p>Ilustrasi lintasan kedua benda:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring B (bidang lebih landai) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring A.</li> <li>Lintasan yang dilalui balok lebih panjang sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S7	<p>Ilustrasi lintasan kedua benda:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring B (bidang lebih landai) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring A.</li> <li>Lintasan yang dilalui balok lebih panjang sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S8	<p>Ilustrasi lintasan kedua benda:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring B (bidang lebih landai) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring A.</li> <li>Balok pada bidang miring B membutuhkan energi yang lebih besar untuk bergerak sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S9	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring A (bidang lebih miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring B</li> <li>Bentuk lintasan bidang miring A yang lebih miring sehingga lebih balok lebih cepat sampai serta kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S10	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring A (bidang lebih miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring B</li> <li>Bentuk lintasan bidang miring A yang lebih miring sehingga lebih balok lebih cepat sampai serta kelajuannya lebih besar.</li> </ul>

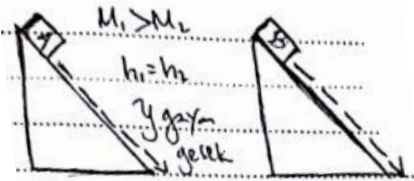
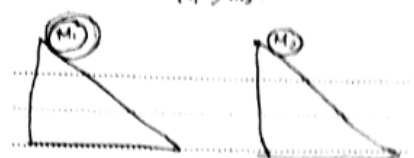
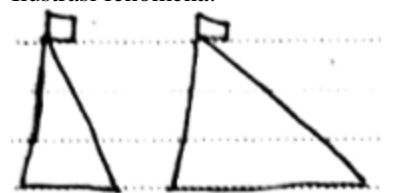
S11	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring A (bidang lebih miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring B</li> <li>Bentuk lintasan bidang miring A yang lebih miring sehingga lebih balok lebih cepat sampai serta kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S12	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring A (bidang lebih miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring B</li> <li>Bentuk lintasan bidang miring A yang lebih miring sehingga lebih balok lebih cepat sampai serta kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S13	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring A (bidang lebih miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring B.</li> <li>Bentuk lintasan bidang miring A yang lebih miring sehingga lebih balok lebih cepat sampai serta kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S14	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring A (bidang lebih miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring B</li> <li>Bentuk lintasan bidang miring A yang lebih miring sehingga lebih balok lebih cepat sampai serta kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S15	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring B (bidang lebih landai) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring A.</li> <li>Lintasan yang dilalui balok lebih panjang sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S16	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring A (bidang lebih miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring B.</li> <li>Semakin miring bentuk bidang miring maka kelajuan benda yang melaluinya akan semakin besar.</li> </ul>
S17	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring A (bidang lebih miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring B.</li> <li>Bentuk lintasan bidang miring A yang lebih miring sehingga lebih balok lebih cepat sampai serta kelajuannya lebih besar.</li> </ul>

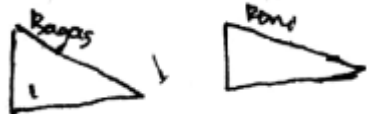
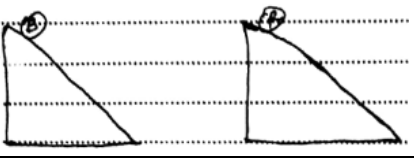

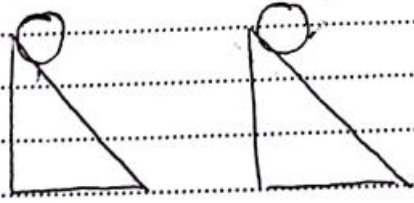
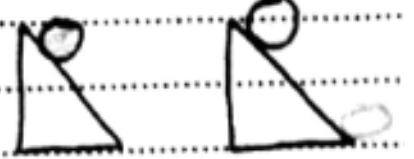
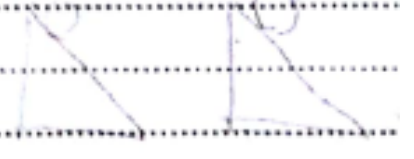
		besar.
S18	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring A (bidang lebih miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring B.</li> <li>Bentuk lintasan bidang miring A yang lebih miring sehingga lebih balok lebih cepat sampai serta kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S19	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring A (bidang lebih miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring B.</li> <li>Bentuk lintasan bidang miring A yang lebih miring sehingga lebih balok lebih cepat sampai serta kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S20	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balok pada bidang miring B (bidang lebih landai) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada balok pada bidang miring A.</li> <li>Lintasan yang dilalui balok lebih panjang sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>

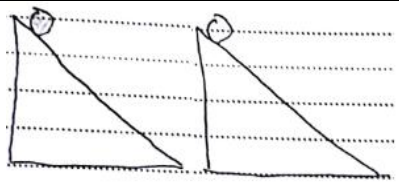
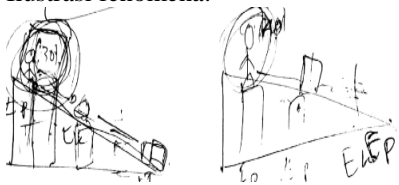
#### 4. Fenomena Hukum Kekekalan Energi Mekanik pada Bidang Miring 2

S1		<ul style="list-style-type: none"> <li>Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>Benda yang memiliki massa lebih besar membutuhkan energi yang lebih untuk bergerak.</li> </ul>
S2		<ul style="list-style-type: none"> <li>Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih banyak hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>Benda yang memiliki massa lebih besar membutuhkan energi yang lebih untuk bergerak.</li> </ul>
S3	<p>Ilustrasi fenomena:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Besarnya <math>E_p</math> yang hilang sama.</li> <li>Besarnya <math>E_p</math> dan <math>E_k</math> dalam setiap keadaan sama karena setiap benda memiliki <math>E_p</math> dan <math>E_k</math>.</li> </ul>

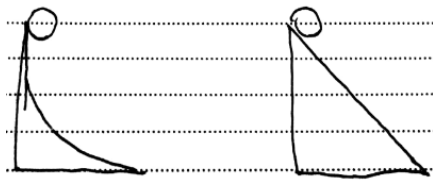
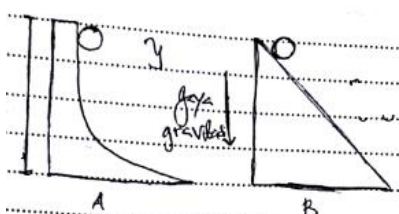


S4	<p>Ilustrasi fenomena:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Sesuai dengan persamaan <math>E_p = mgh</math> sehingga semakin besar massa benda maka energi potensial benda juga semakin besar.</li> </ul>
S5		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar membutuhkan energi yang lebih untuk bergerak.</li> </ul>
S6	<p>Ilustrasi fenomena:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar membutuhkan energi yang lebih untuk bergerak.</li> </ul>
S7	<p>Ilustrasi fenomena:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Karena hambatan yang mengenai benda B lebih kecil, usaha benda lebih sedikit sehingga energi benda B tidak banyak hilang, benda A lebih banyak kehilangan energi.</li> </ul>
S8		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda B ( yang memiliki massa lebih kecil) memiliki <math>E_p</math> yang lebih banyak hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Karena benda yang memiliki massa kecil bergerak lebih cepat sehingga energinya lebih banyak hilang.</li> </ul>
S9		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar membutuhkan energi yang lebih untuk bergerak.</li> </ul>
S10		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar membutuhkan energi yang lebih untuk bergerak.</li> </ul>
S11	<p>Ilustrasi fenomena:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar</li> </ul>

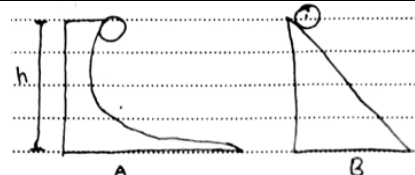
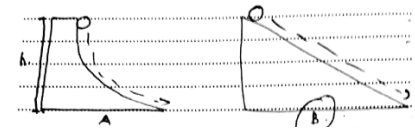
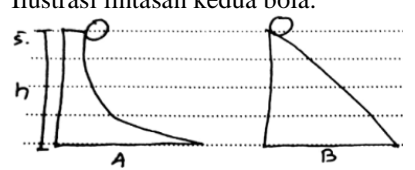
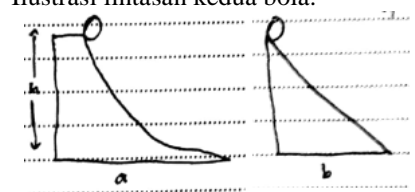
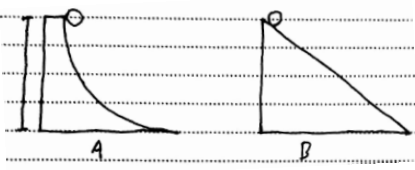
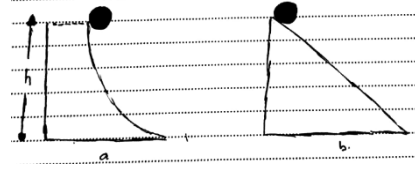
		membutuhkan energi yang lebih untuk bergerak.
S12	<p>Ilustrasi fenomena:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar membutuhkan energi yang lebih untuk bergerak.</li> </ul>
S13	<p>Ilustrasi fenomena:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar membutuhkan energi yang lebih untuk bergerak.</li> </ul>
S14		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar akan bergerak lebih cepat sehingga benda tersebut memiliki energi yang lebih besar/energi banyak hilang.</li> </ul>
S15	<p>Ilustrasi fenomena:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar akan bergerak lebih cepat sehingga benda tersebut memiliki energi yang lebih besar/energi banyak hilang.</li> </ul>
S16	<p>Ilustrasi fenomena:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Sesuai dengan persamaan <math>E_p = mgh</math> sehingga semakin besar massa benda maka energi potensial benda juga semakin besar.</li> </ul>
S17	<p>Ilustrasi fenomena:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar akan bergerak lebih cepat sehingga benda tersebut memiliki energi yang lebih besar/energi banyak hilang.</li> </ul>
S18	<p>Ilustrasi fenomena:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar membutuhkan energi yang lebih untuk</li> </ul>

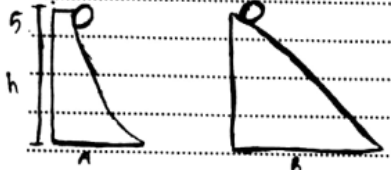
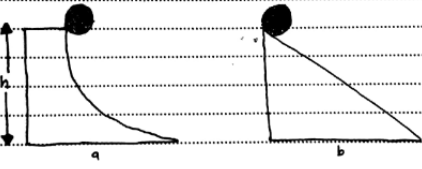
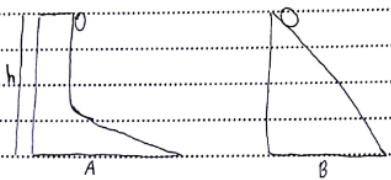
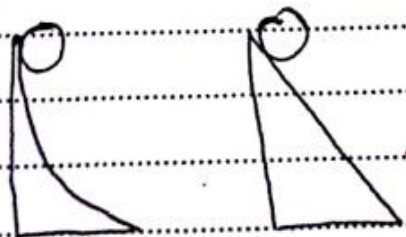
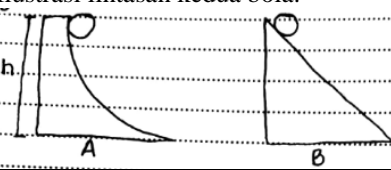
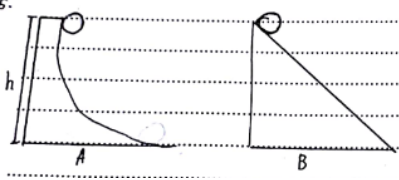
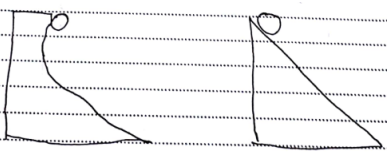
		bergerak.
S19		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda B ( yang memiliki massa lebih kecil) memiliki <math>E_p</math> yang lebih banyak hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Karena benda yang memiliki massa kecil bergerak lebih cepat sehingga energinya lebih banyak hilang.</li> </ul>
S20	Ilustrasi fenomena: 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda A ( yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_p</math> yang lebih hilang ketika benda meluncur hingga ke bawah.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar akan bergerak lebih cepat sehingga benda tersebut memiliki energi yang lebih besar/energi banyak hilang.</li> </ul>


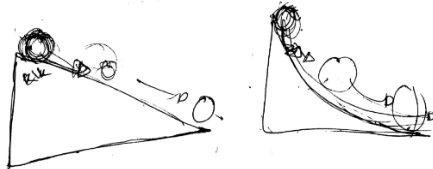
### 5. Fenomena Hukum Kekekalan Energi Mekanik pada Bidang Miring 3

S1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang B (miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang A (melengkung).</li> <li>• Bentuk lintasan pada bidang B miring biasa sehingga kelajuannya lebih besar, bola yang melintasi bidang B lebih cepat sampai.</li> </ul>
S2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang B (miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang A (melengkung).</li> <li>• Bentuk lintasan pada bidang B miring biasa sehingga kelajuannya lebih besar, bola yang melintasi bidang B lebih cepat sampai.</li> </ul>
S3	Ilustrasi lintasan kedua bola: 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang miring A (lintasan melengkung) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang B (lintasan miring).</li> <li>• Bola pada lintasan melengkung akan lebih lepat sampai karena kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S4	Ilustrasi lintasan kedua bola: 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang miring A (lintasan melengkung) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang B (lintasan miring).</li> <li>• Lintasan yang melengkung seperti lebih panjang sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S5	Ilustrasi lintasan kedua bola:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bidang miring A (lintasan melengkung) memiliki kelajuan yang lebih besar dari</li> </ul>

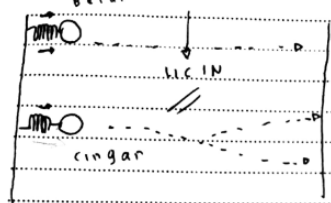
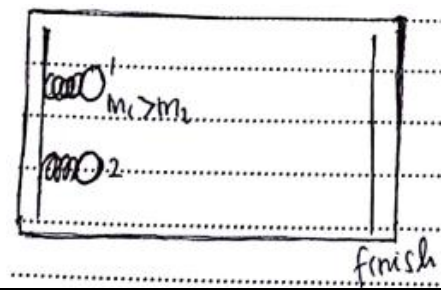
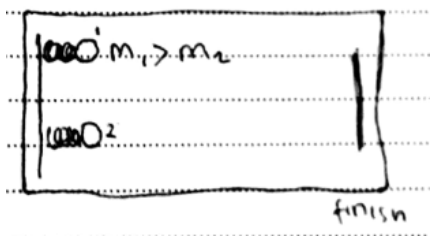


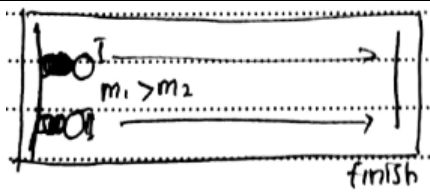
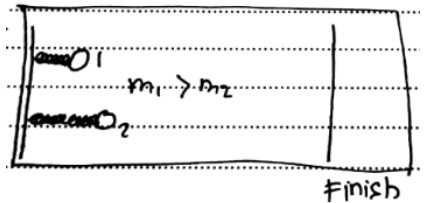
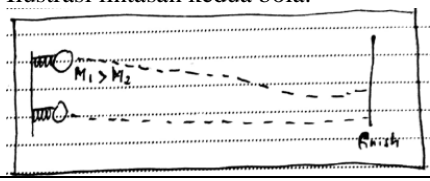
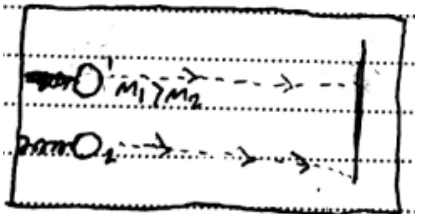
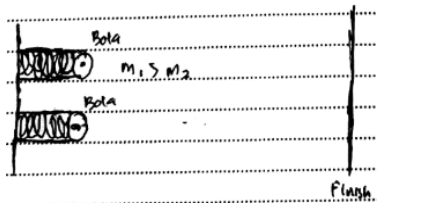
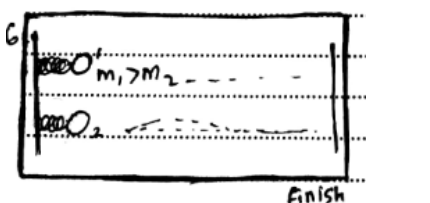
		<p>pada bola pada bidang B (lintasan miring).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lintasan yang melengkung seperti lebih panjang sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S6	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bidang miring A (lintasan melengkung) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang B (lintasan miring).</li> <li>• Lintasan yang melengkung seperti lebih panjang sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S7	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang miring A (lintasan melengkung) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang B (lintasan miring).</li> <li>• Lintasan yang melengkung seperti lebih panjang sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S8		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang miring A (lintasan melengkung) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang B (lintasan miring).</li> <li>• Lintasan yang melengkung membuat bola mendapatkan tekanan/energi yang lebih besar saat jatuh sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S9	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang B (miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang A (melengkung).</li> <li>• Pada lintasan yang miring biasa gaya gravitasi yang mengenai benda lebih besar sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S10	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang B (miring) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang A (melengkung).</li> <li>• Pada lintasan yang miring biasa gaya gravitasi yang mengenai benda lebih besar sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S11	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang miring A (lintasan melengkung) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang B (lintasan miring).</li> <li>• Bola pada lintasan melengkung akan lebih lepat sampai karena kelajuannya lebih besar.</li> </ul>

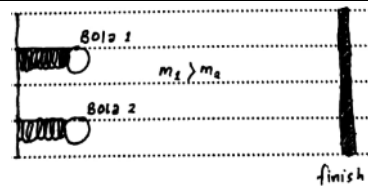
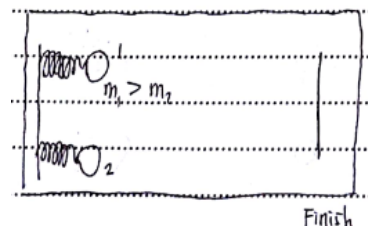
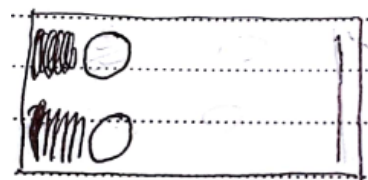
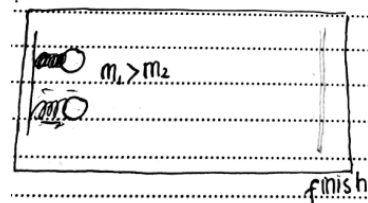
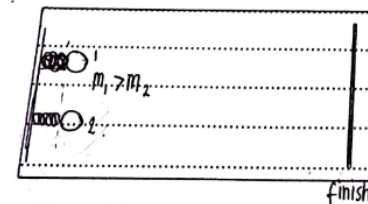
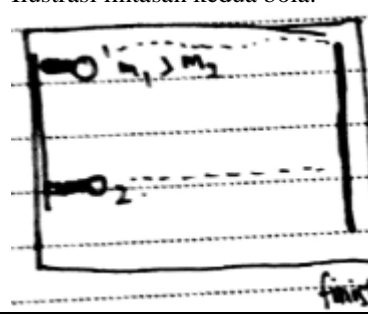
S12	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang miring A (lintasan melengkung) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang B (lintasan miring).</li> <li>• Bola pada lintasan melengkung akan lebih lepat sampai karena kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S13	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang miring A (lintasan melengkung) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang B (lintasan miring).</li> <li>• Bola pada lintasan melengkung akan lebih lepat sampai karena kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S14	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang miring A (lintasan melengkung) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang B (lintasan miring).</li> <li>• Bola pada lintasan melengkung akan lebih lepat sampai karena kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S15	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang miring A (lintasan melengkung) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang B (lintasan miring).</li> <li>• Lintasan yang melengkung seperti lebih panjang sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S16	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang miring A (lintasan melengkung) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang B (lintasan miring).</li> <li>• Lintasan yang melengkung membuat bola mendapatkan tekanan/energi yang lebih besar saat jatuh sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S17	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang miring A (lintasan melengkung) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang B (lintasan miring).</li> <li>• Lintasan yang melengkung membuat bola mendapatkan tekanan/energi yang lebih besar saat jatuh sehingga kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S18	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang miring A (lintasan melengkung) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang B (lintasan miring).</li> <li>• Bola pada lintasan melengkung akan lebih lepat sampai karena kelajuannya lebih besar.</li> </ul>

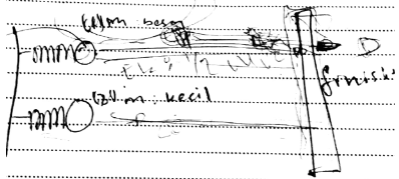
S19	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang miring A (lintasan melengkung) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang B (lintasan miring).</li> <li>• Bola pada lintasan melengkung akan lebih lepat sampai karena kelajuannya lebih besar.</li> </ul>
S20	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola pada bidang miring A (lintasan melengkung) memiliki kelajuan yang lebih besar dari pada bola pada bidang B (lintasan miring).</li> <li>• Bola pada lintasan melengkung akan lebih lepat sampai karena kelajuannya lebih besar.</li> </ul>

## 6. Fenomena Hukum Kekekalan Energi Mekanik pada Pegas

S1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola 1 (yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_k</math> yang lebih besar.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar akan memiliki energi yang lebih besar.</li> </ul>
S2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola 2 (yang memiliki massa lebih kecil) memiliki <math>E_k</math> yang lebih besar.</li> <li>• Bola 2 bergerak lebih cepat (<math>v</math> lebih besar) sehingga <math>E_k</math> lebih besar.</li> </ul>
S3	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>E_k</math> kedua benda sama besar</li> <li>• <math>E_p</math> dan <math>E_k</math> selalu sama di setiap posisi yang sama</li> </ul>
S4	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola 1 (yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_k</math> yang lebih besar.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar akan memiliki energi yang lebih besar.</li> </ul>
S5	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola 1 (yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_k</math> yang lebih besar.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar akan memiliki energi yang lebih besar.</li> </ul>
S6	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola 1 (yang memiliki massa lebih besar) memiliki <math>E_k</math> yang lebih besar.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar akan memiliki energi yang lebih besar.</li> </ul>
S7	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola 1 (yang memiliki massa lebih besar) memiliki Ek yang lebih besar.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar akan memiliki energi yang lebih besar.</li> </ul>
S8		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola 2 (yang memiliki massa lebih kecil) memiliki Ek yang lebih besar.</li> <li>• Bola 2 bergerak lebih cepat (<math>v</math> lebih besar) sehingga Ek lebih besar.</li> </ul>
S9	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola 1 (yang memiliki massa lebih besar) memiliki Ek yang lebih besar.</li> <li>• Benda yang bermassa lebih besar lebih lambat bergerak sehingga ketika ditujuan energinya masih besar.</li> </ul>
S10	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola 1 (yang memiliki massa lebih besar) memiliki Ek yang lebih besar.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar akan memiliki energi yang lebih besar.</li> </ul>
S11	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola 2 (yang memiliki massa lebih kecil) memiliki Ek yang lebih besar.</li> <li>• Bola 2 bergerak lebih cepat (<math>v</math> lebih besar) sehingga Ek lebih besar.</li> </ul>
S12	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola 2 (yang memiliki massa lebih kecil) memiliki Ek yang lebih besar.</li> <li>• Bola 2 bergerak lebih cepat (<math>v</math> lebih besar) sehingga Ek lebih besar.</li> </ul>
S13	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola 2 (yang memiliki massa lebih kecil) memiliki Ek yang lebih besar.</li> <li>• Bola 2 bergerak lebih cepat (<math>v</math> lebih besar) sehingga Ek lebih besar.</li> </ul>

		<p>besar) sehingga Ek lebih besar.</p>
S14	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ek kedua benda sama besar.</li> <li>• Sesuai dengan persamaan <math>Ek = \frac{1}{2}mv^2</math> kedua benda saling berkebalikan (bola 1 memiliki massa besar namun <math>v</math> kecil, bola 2 memiliki massa kecil namun <math>v</math> besar) sehingga Ek keduanya sama.</li> </ul>
S15	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola 1 (yang memiliki massa lebih besar) memiliki Ek yang lebih besar.</li> <li>• Bola 1 lebih cepat sampai sehingga Energi kinetiknya lebih besar.</li> </ul>
S16	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ek kedua benda sama besar.</li> <li>• Ek sama pada saat pegas ditarik pada saat bola terpental hanya <math>Ep</math> yang ada dan nilainya lebih besar.</li> </ul>
S17	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ek kedua benda sama besar.</li> <li>• Ek kedua bola sama karena bola terletak di atas meja yang sama dan datar.</li> </ul>
S18		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola 1 (yang memiliki massa lebih besar) memiliki Ek yang lebih besar.</li> <li>• Benda yang memiliki massa lebih besar akan memiliki energi yang lebih besar.</li> </ul>
S19	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola 2 (yang memiliki massa lebih kecil) memiliki Ek yang lebih besar.</li> <li>• Bola 2 bergerak lebih cepat (<math>v</math> lebih besar) sehingga Ek lebih besar.</li> </ul>
S20	<p>Ilustrasi lintasan kedua bola:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bola 1 (yang memiliki massa lebih besar) memiliki Ek yang lebih besar.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Bola 1 lebih cepat sampai sehingga Energi kinetiknya lebih besar.</li></ul>
--	---	---

## **Lampiran 5**

### **Surat Ijin dan Bukti Penelitian**



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
**BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**  
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233  
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 27 Februari 2018

Kepada Yth. :

Nomor : 074/2312/Kesbangpol/2018  
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Gubernur Jawa Tengah  
Up. Kepala Dinas Penanaman Modal dan  
Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa  
Tengah

di Semarang

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga  
Nomor : B-977/Un.02/DST.1/PP.05.3/02/2018  
Tanggal : 23 Februari 2018  
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : **"IDENTIFIKASI MODEL MENTAL SISWA DAN FAKTOR-FAKTORNYA PADA HUKUM KEKALKAN ENERGI MEKANIK DI TIGA SMA/MA KABUPATEN SRAGEN"** kepada:

Nama : ANNISA MAULANA RIZKY  
NIM : 14690026  
No.HP/Identitas : 085728539090/3314035208950001  
Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga  
Lokasi Penelitian : Kabupaten Sragen, Jawa Tengah  
Waktu Penelitian : 5 Maret 2018 s.d 31 Mei 2018

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan:

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY selambat-lambatnya 6 bulan setelah penelitian dilaksanakan.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga;
3. Yang bersangkutan.





**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENANAMAN MODAL  
DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU**

Jalan Mgr. Sugiyopranoto Nomor 1 Semarang Kode Pos 50131 Telepon : 024 – 3547091, 3547438,  
3541487 Faksimile 024-3549560 Laman <http://dpmpptsp.jatengprov.go.id> Surat Elektronik  
[dpmpptsp@jatengprov.go.id](mailto:dpmpptsp@jatengprov.go.id)

**REKOMENDASI PENELITIAN**

NOMOR : 070/5151/04.5/2018

- Dasar :**
1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian ;
  2. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 72 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah ;
  3. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 18 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu di Provinsi Jawa Tengah.
- Memperhatikan :** Surat Kepala Badan Kesatuan Bangsa Dan Politik Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 074/2312/Kesbangpol/2018 Tanggal : 27 Februari 2018 Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah, memberikan rekomendasi kepada :

1. Nama : ANNISA MAULANA RIZKY
2. Alamat : Karang Nongko RT.15/RW.04, Krikilan, Masaran, Sragen, Provinsi Jawa Tengah.
3. Pekerjaan : Mahasiswa

**Untuk :** Melakukan Penelitian dengan rincian sebagai berikut :

- a. Judul Proposal : IDENTIFIKASI MODEL MENTAL SISWA DAN FAKTOR-FAKTORENYA PADA HUKUM KEKEKALAN ENERGI MEKANIK DI SMA/MA KABUPATEN SRAGEN
- b. Tempat / Lokasi : Kabupaten Sragen
- c. Bidang Penelitian : Sains Dan Teknologi
- d. Waktu Penelitian : 05 Maret 2018 sampai 31 Mei 2018
- e. Penanggung Jawab : Joko Purwanto, S.Si., M.Sc
- f. Status Penelitian : Baru
- g. Anggota Peneliti : -
- h. Nama Lembaga : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Ketentuan yang harus ditaati adalah :

- a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat / Lembaga swasta yang akan di jadikan obyek lokasi;
- b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan;
- c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud selesai supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah;
- d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya;
- e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Semarang, 01 Maret 2018

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN  
PELAYANAN TERPADU SATU PINTU  
PROVINSI JAWA TENGAH





**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 2 SRAGEN**

Jalan Anggrek 34 Sragen Kode Pos 57212 Telepon 0271-891215  
Faksimile 0271-891215 Surat Elektronik sman2sragen79@gmail.com

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 423/080/269/2018

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 2 Sragen menerangkan bahwa, mahasiswa tersebut dibawah ini :

N a m a : ANNISA MAULANA RIZKY  
N I M : 14690026  
Fakultas : S-1 Pendidikan Fisika

Adalah Mahasiswa Program Sarjana Kependidikan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, telah mengadakan Penelitian di SMA Negeri 2 Sragen pada bulan 05 Maret s.d. 31 Mei 2018, guna menyusun Skripsi dengan judul :

"IDENTIFIKASI MODEL MENTAL SISWA DAN FAKTOR FAKTORNYA PADA HUKUM KEKEKALAN ENERGI MEKANIK DI TIGA SMA/MA KABUPATEN SRAGEN"

Demikian surat keterangan ini dikeluarkan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Sragen, 03 Mei 2018

Kepala,

Drs. PAIDI, M.Pd.

Pembina Tk. I

NIP. 19640101 199303 1 018





**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN SRAGEN  
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1**

JL. IRIAN No. 05 NGLOROG TELP./FAX. 0271 – 891185 SRAGEN Kode Pos 57215

E-mail : mansragen@yahoo.co.id

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Nomor : 574 / Ma.11.30 / PP.00.6 / 05 / 2018

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SUMIRAN, S.Pd, M.Pd  
NIP : 19711007 199703 1 005  
Pangkat / Gol : Pembina / (IV/a)  
Jabatan : Kepala MA Negeri 1 Sragen

Menerangkan bahwa :

N a m a : ANNISA MAULANA RIZKY  
NIM : 14690026  
Semester : VIII  
Program Study : Pendidikan Fisika  
Perguruan Tinggi : UIN Sunan Kalijogo Yogyakarta

Benar-benar telah melaksanakan Penelitian di MA Negeri 1 Sragen dalam rangka penyusunan Skripsi yang berjudul "IDENTIFIKASI MODEL MENTAL SISWA DAN FAKTOR FAKTORNYA PADA HUKUM KEKEKALAN ENERGI MEKANIK DI TIGA SMA/MA KABUPATEN SRAGEN" MAN 1 Sragen Tahun Pelajaran 2017/2018" dilaksanakan mulai bulan 05 Maret sampai 31 Mei 2018.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.





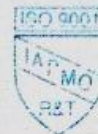
MAJLIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH MUHAMMADIYAH  
DAERAH SRAGEN

## SMA MUHAMMADIYAH 1 SRAGEN

STATUS TERAKREDITASI (A)

Jl. Raya Sukowati Kotak Pos 108 Sragen Kode Pos 57213 Telp (0271) 891946

Website : [www.smanuhi1srg.sch.id](http://www.smanuhi1srg.sch.id) e-mail : [aiip\\_smanu1@yahoo.co.id](mailto:aiip_smanu1@yahoo.co.id)



### SURAT KETERANGAN

Nomor 225 : /K-2/SMAM/IV/2018

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Muhammadiyah 1 Sragen.

Nama : MUSTOFA, S.Pd, MM  
No. NBM : 645 892  
Jabatan : Kepala Sekolah  
Unit Kerja : SMA Muhammadiyah 1 Sragen  
Alamat : Jalan Raya Sukowati PO BOX 108 Sragen

Menyatakan dengan sebenarnya :

Nama : Annisa Maulana Rizky  
NIM : 14690026  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Univ : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Menerangkan bahwa Mahasiswa tersebut diatas telah melaksanakan penelitian pada bulan 5 Maret 2018 s.s 23 April 2018 yang berjudul "IDENTIFIKASI MODEL MENTAL SISWA DAN FAKTOR – FAKTORNYA PADA HUKUM KEKEKALAN ENERGI MEKANIK DI TIGA SMA/MA KABUPATEN SRAGEN"

Demikian untuk menjadikan periksa adanya.



## CURRICULUM VITAE

### A. Biodata Pribadi

Nama Lengkap : Annisa Maulana Rizky

Jenis Kelamin : Perempuan

Tempat, Tanggal Lahir : Sragen, 12 Agustus 1995

Alamat Asal : Karang Nongko RT.15/RW.04,  
Krikilan, Masaran, Sragen

Alamat Tinggal : Jalan Bimo Kurdo No.57, Catur  
Tunggal, Depok, Sleman

Email : annisamr12@gmail.com

No.HP : 085728539090



### B. Latar Belakang Pendidikan Formal

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
TK	TK PERTIWI KRIKILAN 1	2000-2002
SD	SDN MASARAN V	2002-2008
SMP	SMPN 1 SIDOHARJO	2008-2011
SMA	SMAN 2 SRAGEN	2011-2014
S1	UIN SUNAN KALIJAGA	2014-2018